

Информационная безопасность

Наседкин О.А., Белоус А.М.

Безопасность программного обеспечения систем ЖАТ 2

Гордейчик С.В.

Кибербезопасность микропроцессорных устройств ЖАТ 4

Новая техника и технология

Маргарян С.А.

РАДИОМОДЕМЫ УКВ-ДИАПАЗОНА

СТР. 7



Лисин С.Ю., Банин А.В.

Управление метрологической деятельностью 12

Андреев В.А., Попов Б.В.

Экранирующие характеристики сигнально-блокировочных кабелей 14

Вопросы экономики

Задорожный В.В., Киселёв И.А.

ЕК АСУИ для реализации концепции
нормативно-целевого бюджета 16

Информация

Кобзев В.А.

Механизация и автоматизация сортировочных горок 20

Дроздова И.Ю.

Принят новый регламент 22

Белякова М.Ф.

Музей на станции Александров 47

За рубежом

Сто лет в СЦБ 24

Суждения, мнения

Ожиганов Н.В., Попов А.А.

Возможности электропитания ЖАТ от контактной сети 25

Молдавский М.М.

Мнение специалиста-СЦБиста 28

Открытое письмо к коллегам-энергетикам 29

К 70-летию Победы

Историю пишут люди 30

В ПЕРВЫЕ ЧАСЫ И ДНИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

СТР. 33

В трудовых коллективах

Хуснутдинов Р.Г.,
Тихонова Н.Е.

ОТНОШЕНИЕ К ДЕЛУ ОПРЕДЕЛЯЕТ РЕЗУЛЬТАТ

СТР. 37



Володина О.В.

Человек дела 41

Предлагают изобретатели

Дмитриев А.А.

Стенд для проверки маятниковых трансмиттеров МТ 43

Трёхфазный электронный ЛАТР 45

Восстановление светодиодных головок 46

Ежемесячный
научно-
теоретический
и производственно-
технический
журнал
ОАО «Российские
железные
дороги»

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал
зарегистрирован
в Федеральной службе
за надзором
за соблюдением
законодательства
в сфере массовых
коммуникаций
и охране культурного
наследия

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2015



О.А. НАСЕДКИН,
руководитель ИЦ ЖАТ ПГУПС



А.М. БЕЛОУС,
инженер

Сейчас во всех высокотехнологичных отраслях наметилась тенденция преобладания программного обеспечения над аппаратной составляющей. Не стала исключением и железнодорожная отрасль, где активно внедряется микропроцессорная техника, а следовательно, и новое программное обеспечение (ПО). В статье рассматриваются некоторые аспекты повышения качества проектирования программного обеспечения, которые не в полной мере отражены в нормативных документах отрасли.

УДК 004.4:656.25

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ ЖАТ

Ключевые слова: безопасность ПО систем ЖАТ, стандарты, системное ПО, базовое ПО, технологическое ПО

■ На программное обеспечение зачастую возлагаются не только задачи выполнения самих технологических алгоритмов, но и функции защиты от влияния различных дестабилизирующих факторов на процесс функционирования аппаратных и программных средств. Назовем их функциями безопасности. Перекладывая эти функции с аппаратной части на программную, разработчик пытается добиться большей гибкости создаваемых систем. В результате значительно усложняется не только само программное обеспечение, но и процесс доказательства безопасности функционирования систем, их внедрения и сопровождения.

С целью минимизации влияния всех отрицательных факторов необходимо с помощью нормативной базы отрасли регламентировать основные аспекты, связанные с разработкой, экспертизой, сертификацией, внедрением и сопровождением ПО в процессе его жизненного цикла.

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

■ Технические средства ЖАТ существенно разнятся с точки зрения сложности, характера решаемых задач и требований, которые к ним предъявляются. Среди них можно выделить устройства с локальными функциями – например, микропроцессорные аналоги кодовых генераторов, дешифраторов и приёмников в некоторых устройствах автоблокировки. Как правило, одноуровневое программное обеспечение таких устройств непосредственно взаимодействует с аппаратными средствами. Это так называемое «встраиваемое» ПО, оно имеет относительно малый размер.

Наиболее сложными системами управления с точки зрения применяющегося в них ПО являются микропроцессорные системы ЭЦ. В их программном обеспечении

можно выделить четыре уровня абстракции:

уровень системного ПО, предназначенного для управления аппаратным обеспечением и выступающего в качестве менеджера ресурсов (памяти, центрального процессора и устройств ввода/вывода);

уровень базового ПО, которое взаимодействует с системным ПО и реализует алгоритмы системы ЖАТ, связанные с безопасными вычислениями, независимо от области применения;

уровень технологического ПО, которое специализирует управляющий вычислительный комплекс (УВК) под решение конкретных технологических задач. Это могут быть задачи управления и обеспечения безопасности движения поездов на станции или перегоне, реализации функций управления локомотивом или устройствами переездной сигнализации;

уровень конфигурационных данных, призванных настраивать технологическое ПО в соответствии с конкретными требованиями полигона применения.

В соответствии с перечисленными уровнями ПО можно говорить о двух основных задачах, к выполнению которых предъявляются требования безопасности.

Первая – определение состояния системы во время ее работы с учётом влияния негативных факторов. К ним, например, могут относиться отказы и сбои в работе технических средств, некорректные действия персонала, целенаправленное вмешательство в процесс функционирования технических средств.

Вторая задача – корректная реализация технологических алгоритмов, которые проверяют условия обеспечения безопасности движения поездов.

Уровни системного и базового ПО являются основой программно-аппаратных средств

безопасного управляющего вычислительного комплекса (УВК). Его специализация задается характером исполнения аппаратных средств, решаемыми задачами и двумя другими уровнями ПО. В идеале, однажды разработанные системное и базовое ПО не должны изменяться, если не меняются условия применения программно-технических средств. Перечень решаемых задач определяется структурой технических средств, классом рассматриваемых отказов и режимами функционирования. Как правило, разработка ПО таких уровней проводится без привлечения средств автоматизированного проектирования.

Уровни технологического ПО и конфигурационных данных выполняют задачу адаптации к конкретным эксплуатационно-техническим требованиям и объекту внедрения. Для максимального исключения ошибок при разработке этих уровней ПО необходимо применять средства проектирования, а именно специализированные языки для формирования исходных требований, а также средства их дальнейшего преобразования и подготовки исходных данных.

Пол безопасности ПО понимается его свойство корректно реализовывать технологические функции устройства (системы), а также исключать переход устройства (системы) в опасное состояние из-за ошибок в нем, искажения данных, отказов и сбоев в работе аппаратных средств.

Такие свойства ПО закладываются на стадии разработки. Без комплекса мероприятий, направленных на правильную постановку задач, решаемых системой в части реализации базового и технологического ПО, добиться их реализации невозможно.

ПО необходимо разрабатывать на основе требований, установленных для каждого этапа этого процесса. Технология реализации этих требований, методы подтверждения полноты и правильности их выполнения, а также привлечение к этому процессу соответствующих средств экспертизы и испытаний должны учитывать принятую последовательность разработки системы.

БАЗОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

■ Любая разработка ПО должна начинаться с постановки задачи в таких документах, как «Техниче-

ское задание», «Предложение разработки» и др. Далее требования к ПО формализуются в соответствующем документе, на основании которого ПО реализуется как в части алгоритмических аспектов его работы по прямому назначению, так и в части обеспечения безопасности функционирования.

Существующие отраслевая и государственная нормативные базы нечетко определяют набор базовых механизмов, ориентированных на безопасность функционирования ПО. Причины кроются в несогласованности разрабатываемой нормативной базы с уже существующей, в неполном, а иногда некорректном заимствовании зарубежной нормативной базы и др. Очевидно, что эти вопросы требуют особого внимания.

Для разных типов ПО должны разрабатываться свои основные требования в части безопасности и надёжности функционирования. Например, встраиваемое (работающее непосредственно с объектом управления) и прикладное (использующее интерфейс прикладного программирования операционной системы и работающее в ее составе) ПО изначально различаются по своей сути и цели. Кроме того, их архитектурные отличия ещё больше отдаляют эти два типа друг от друга. Очевидно, что и требования к реализации данных видов ПО должны различаться между собой.

В то же время операционные системы (системное ПО) нужно причислить к виду ПО, непосредственно управляющего периферийным оборудованием и вычислительными ресурсами. Оно не должно отвечать за безопасность и надёжность функционирования всей системы, которая может быть как многоканальной, так и одноканальной. В этом случае все функции по реализации безопасности берет на себя прикладное ПО.

Кроме реализации каких-либо технологических алгоритмов в соответствии со строгой последовательностью операций и контролем их исполнения, к функциям безопасности относятся также и функции самодиагностики вычислительных ресурсов канала/каналов системы или устройства ЖАТ. Под самодиагностикой вычислительных ресурсов понимается контроль целостности оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), а также целостности и адекватно-

сти информации, получаемой по каналам связи (внешним и/или внутренним).

Обобщив всё сказанное, можно сделать выводы, касающиеся базовых требований по безопасности к каждому типу упомянутого ПО.

И встраиваемое ПО, и системное ПО должны быть оформлены и написаны в соответствии с достаточно строгими внутренними или международными стандартами кодирования, исключающими опасные или неоднозначные конструкции языков высокого уровня.

При этом встраиваемое ПО призвано минимизировать объём кода на языках низкого уровня. Реализовывать его нужно строго в соответствии с алгоритмическими требованиями, сформулированными в документе «Требования к программному обеспечению». В дальнейшем это позволит проверять ПО на корректность реализации. Кроме того, необходим контроль целостности исполняемого кода и носителя данных, на котором он располагается, а также контроль ОЗУ и соответствия данных конкретной технологической ситуации. Контролировать целостность и адекватность данных при многоканальном исполнении следует во всех вычислительных каналах.

Что касается системного ПО, то оно должно регламентировать ситуации использования языков низкого уровня. Его следует реализовывать таким образом, чтобы можно было гарантированно выявлять неисправности аппаратного обеспечения с точностью до заменяемого блока. По возможности нужно сводить к минимуму динамическое распределение объёмов оперативной и постоянной памяти и различного рода накопления информации (кэширования).

Базовое ПО призвано реализовывать все алгоритмы работы системы ЖАТ, связанные с безопасностью ее функционирования, независимо от решаемой задачи. К его функциям относятся обеспечение многоканальных вычислений и периодический контроль вычислительных каналов, а также сравнение результатов вычислений, обнаружение и безопасная блокировка отказавшего канала. За исключением процесса конфигурирования и настройки при начале функционирования, базовое ПО должно исключать динамическое выделение памяти. Его следует создавать строго в соответствии с алгоритмическими требованиями,

сформулированными в документе «Требования к программному обеспечению», что позволит в дальнейшем выполнить проверки на корректность реализации. Оно должно контролировать целостность исполняемого кода и данных, а в многоканальном исполнении – целостность и адекватность данных во всех вычислительных каналах.

Технологическое ПО предназначено для корректной реализации всех технологических алгоритмов системы ЖАТ в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Оно должно минимально зависеть от операционной системы или компилятора, что обеспечивает переносимость на другие платформы. Его следует разрабатывать с учетом возможности проведения испытаний, в том числе отдельно от аппаратных средств системы ЖАТ (с применением имитаторов). Для технологического ПО должна быть выбрана, использована и задокументирована стратегия управления ресурсами, в том числе оперативной памятью, а также предусмотрен механизм самопроверки с целью выявления возможных некорректных состояний данных. Нужно строго соблюдать временные характеристики функционирования технологического ПО. В частности, в худшем случае длительность выполнения одного цикла вычислений не должна превышать допустимых для данной системы ЖАТ значений. Использование сторонних программных компонентов в технологическом ПО следует свести к минимуму и документально обосновать.

В заключение нужно сказать, что в статье рассмотрена лишь часть мероприятий, направленных на решение вопросов обеспечения безопасности и качества ПО систем ЖАТ. В совокупности с решением других вопросов, таких как документирование и порядок разработки ПО, они весьма актуальны при проектировании и создании ПО систем ЖАТ.

Практика работы в области экспертной оценки ПО систем ЖАТ показывает, что зачастую не соблюдаются даже элементарные правила разработки качественного и безопасного ПО. Это обусловлено рядом причин, к которым можно отнести недостаточную развитость – как государственной, так и отраслевой нормативных баз.

УДК 004.056:656.25

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ ЖАТ



С.В. ГОРДЕЙЧИК,
технический директор,
ЗАО «Позитив
Технолоджиз»

Ключевые слова: кибербезопасность, функциональная безопасность, информационная безопасность, надежность, анализ рисков, МПСУ ЖАТ, уязвимость

Внедрение микропроцессорных систем управления (МПСУ) и, в первую очередь, технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) способствует повышению интенсивности и скорости движения поездов, оптимизации процесса организации перевозок пассажиров и грузов. При этом на первый план выходят вопросы кибербезопасности таких устройств. Так что же такое кибербезопасность МПСУ ЖАТ и как она влияет на обеспечение безопасности движения поездов и экономическую эффективность перевозок?

■ Применение микропроцессорных систем влечет за собой массовое внедрение цифровых систем проводной и радиосвязи, поддерживающих протокол TCP/IP. Однако использование в таких системах стандартного системного и прикладного программного обеспечения и сетевых протоколов, а также широкое применение механизмов удаленного управления, беспроводных сетей и интернет-технологий приводит к наследованию проблем обеспечения безопасности типовых компонентов. Это предопределяет необходимость выдвижения новых требований к инфраструктуре связи.

Исследования [1] в области информационной безопасности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) с описанием ряда уязвимостей продемонстрировали возможность использования традиционных методов и подходов, применяющихся для нарушения информационной и компьютерной безопасности в целях негативного влияния на функциональную безопасность, надежность и безопасность технологического процесса.

Сложная геополитическая обстановка и развитие средств проведения компьютерных атак заставляют пересмотреть модели

угроз, которые использовались для анализа защищенности и построения средств защиты. Предпринятая в прошлом году комплексная кибератака Naveх, описанная в ряде исследований [2], позволила злоумышленникам скомпрометировать сайты компаний-производителей компонентов АСУ ТП, подменив оригинальные дистрибутивы программного обеспечения, загружаемые пользователем. В результате специализированное вредоносное ПО загружалось с официальных репозиторий производителя и устанавливалось в сегментах автоматизированных систем управления технологическими процессами самим оператором системы.

Детальный анализ защищенности ряда широко распространенных систем АСУ ТП, в том числе и МПСУ ЖАТ, выявил дефекты и уязвимости, используя которые злоумышленники не только снижают ключевые показатели надежности и обходят механизмы функциональной безопасности, но и реализуют атаки, напрямую влияющие на безопасность движения поездов. Примечательно, что с точки зрения информационной и функциональной безопасности эти системы соответствуют всем выдвигаемым требованиям, имеют все необходимые международные, отраслевые и государственные сертификаты.

Основным отличием таких воздействий от привычной «дачи ложного контроля» является возможность проведения атак удаленно, без непосредственного физического доступа, а также простота сокрытия доказательств, что не позволяет выявить причину инцидента (так называемая безуликовость).

Очевидно, что при проектировании, разработке и внедрении МПСУ ЖАТ нужно учитывать возможности целенаправленного антропогенного воздействия, негативно влияющего на обеспечение безопасности движения, заданный уровень пропускной и провозной способности участков дорог.

Основной задачей кибербезопасности применительно к железнодорожному транспорту является обеспечение безопасности движения поездов. Анализ тематических научных публика-

ций показывает, что до недавнего времени основным направлением исследований и разработок было обеспечение достаточного уровня надежности и функциональной безопасности микропроцессорных систем управления. В большинстве работ антропогенные угрозы сводились к ошибкам оператора и обслуживающего персонала, что вполне обосновано при исключении широкомасштабных удаленных воздействий. Но такое ограничение не позволяет учитывать актуальные угрозы, связанные с возможностью удаленного воздействия на микропроцессорные устройства, при внедрении которых используются распределенные системы связи и беспроводные технологии. А без этого невозможно сформировать объективную картину обеспечения безопасности движения поездов.

Базовые требования по информационной безопасности МПСУ на железнодорожном транспорте, изложенные в технических регламентах Таможенного Союза [3], [4], достаточно поверхностны и сводятся к обеспечению «защищенности от компьютерных вирусов, несанкционированного доступа, последствий отказов, ошибок и сбоев при хранении, вводе, обработке и выводе информации, возможности случайных изменений информации». Как видим, речь опять идет, в основном, о «случайных воздействиях», не учитывающих целенаправленную атаку. Тем не менее в этих документах упоминается «несанкционированный доступ», что косвенно подтверждает необходимость учета антропогенного фактора при анализе защищенности.

Ряд требований к обеспечению безопасности функционирования АСУ ТП в целом изложен в документе ФСТЭК России [5]. Однако он построен на привычной концепции обеспечения «целостности», «доступности» и «конфиденциальности» информации, тогда как целью защиты МПСУ ЖАТ является безопасность движения.

Таким образом, нормативные, организационные и технические вопросы кибербезопасности современных систем МПСУ на железнодорожном транспорте проработаны недостаточно полно.

Это говорит о разрыве между подходами и методами обеспечения информационной безопасности и практикой решения задач обеспечения безопасности движения поездов.

Для устранения обозначенного разрыва предлагается определять кибербезопасность как процесс обеспечения функционирования МПСУ ЖАТ, при котором исключаются опасные отказы и недопустимый ущерб, обеспечивается заданный уровень экономической эффективности, функциональной безопасности и надежности в случае целенаправленного негативного антропогенного информационного воздействия на их компоненты.

При развитии этой концепции в рамках решения вопроса о кибербезопасности МПСУ ЖАТ предлагается использовать методический аппарат трех дисциплин: безопасности движения, функциональной и информационной безопасности.

Такой подход позволит использовать существующие научные и методические инструменты, исключая при этом ограничения, не позволяющие применять для решения задач каждую из дисциплин самостоятельно. Так, например, функциональная безопасность связана со случайными отказами системы и не учитывает целенаправленных угроз, а информационная безопасность направлена на обеспечение целостности, доступности и конфиденциальности информации, что напрямую не связано с задачами обеспечения безопасности движения.

Основными преимуществами данного подхода является возможность интеграции предмета кибербезопасности в существующие процессы проектирования, разработки и внедрения систем МПСУ ЖАТ с использованием зарекомендовавших себя разработок. В таблице приведены некоторые методики различных дисциплин и возможность их использования в обеспечении кибербезопасности этих технических средств.

Основой обеспечения безопасности является корректное определение угроз. С точки зрения кибербезопасности можно выделить три основных класса угроз МПСУ ЖАТ:

Дисциплина	Используемые методики
Безопасность движения	Требования к уровню безопасности Функциональные требования к МПСУ
Функциональная безопасность и теория надежности	Методический аппарат анализа рисков Методы доказательства безопасности Оценка эффективности средств защиты
Информационная безопасность	Методический аппарат моделирования угроз Методики анализа защищенности Процессы, средства и механизмы защиты Оценка эффективности средств защиты

нарушение безопасности движения поездов;

снижение эффективности процесса перевозок путем влияния на пропускную и провозную способности, а также другие экономические показатели;

другие нарушения функциональной безопасности и надежности, которые косвенно влияют на безопасность движения и эффективность процесса перевозок.

Такой подход при анализе кибербезопасности МПСУ позволит строить частную модель угроз исходя из требований безопасности движения и функциональной безопасности, выдвигаемых к данному классу систем. Рассмотрим в качестве примера укрупненную модель угроз для микропроцессорной системы централизации стрелок и сигналов (МПС), воспользовавшись при этом требованиями ПТЭ. С учетом особенностей других систем ЖАТ список угроз, несомненно, следует расширить.

Угрозы, приводящие к нарушению безопасности движения поездов, как правило, наиболее сложны в реализации и требуют от нарушителя максимальных усилий. Для того чтобы добиться результата, ему потребуется обойти механизмы функциональной безопасности МПС. В случае невозможности прямого влияния на объектные контроллеры, например, через уязвимости радиоканала, подобные атаки требуют изменения логики работы основных модулей МПС в части контроля взаимозависимости стрелок и сигналов, выполнения требований безопасности движения, что является нетривиальной задачей. Однако если такая возможность существует, нарушитель может:

установить более разрешаю-

щее показание светофора (например, зеленый входной сигнал при движении с отклонением по стрелкам);

открыть сигнал светофора при незаданном маршруте (занятых по маршруту следования участках или ненадлежащем положении стрелок);

перевести стрелку под подвижным составом;

задать враждебные маршруты и др.

Угрозы, направленные на снижение эффективности процесса перевозок, как правило, не требуют высокого уровня квалификации злоумышленника и могут быть реализованы с помощью стандартного вредоносного ПО. Поскольку не нужно разрабатывать специальные инструменты для проведения атаки, добиться результата гораздо проще. Это может быть, например, вывод из строя недублированных компонентов, таких как ЦП/ЦПУ, подделка или блокирование сетевого взаимодействия между АРМ ДСП и ЦП/ЦПУ, приводящие к блокировке возможности подачи команд. Все это потребует перехода на ручное управление, а следовательно, вызовет снижение эффективности управления процессом перевозок.

Примером угроз, косвенно влияющих на безопасность движения и эффективность процесса перевозок, могут служить вывод из строя АРМа ШН и принудительная перезагрузка ЦП/ЦПУ или АРМа ДСП. Эти воздействия снижают среднее время наработки на отказ, определяющееся для программных продуктов как срок до полного перезапуска программы или полной перезагрузки операционной системы. С этой же целью могут использоваться

атаки, направленные на истощение сетевых и вычислительных ресурсов компонентов МПС (Deny of Service, DoS). Также возможны атаки на сетевое оборудование, приводящие к изменению конфигурации и параметров протоколов TCP/IP и Ethernet, удалению/замене ПО сетевого оборудования (firmware).

Очевидно, что при проектировании, разработке и внедрении микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики необходимо учитывать возможности целенаправленного антропогенного воздействия, негативно влияющего на обеспечение безопасности движения поездов, заданный уровень пропускной и провозной способности участков дорог. Определение предмета кибербезопасности через дисциплины безопасности движения, функциональной и информационной безопасности позволит учитывать отраслевую специфику и оценить влияние негативных воздействий в терминах опасных отказов и теории надежности. Это даст возможность встроить процессы кибербезопасности в существующие процессы обеспечения безопасности движения поездов и экономической эффективности перевозок.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Sergey Gordeychik, «WinCC Under X-Rays», S4 Conference, Miami, USA.
2. «FireEye обнаружила новый вариант Havex, сканирующий OPC-серверы» <http://www.securitylab.ru/news/455022.php>.
3. «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011), <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20Podvignoisostev%20PID.pdf>.
4. «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20HighSpeed%20PID.pdf>.
5. «Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды». Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31, <http://www.rg.ru/2014/08/06/fstek-dok.html>.



С.А. МАРГАРЯН,
заместитель генерального
директора – главный конструктор
ЗАО «НПП «Родник»

Для обеспечения безопасности движения поездов, организации высоконадежной структуры управления требуются альтернативные каналы поездной радиосвязи. Наличие радиоканала обмена данными с подвижными единицами (локомотивами) открывает широкие возможности для систем управления интеллектуальным железнодорожным транспортом (ИЖТ) [1]. В настоящее время для управления движением соединенных и тяжеловесных поездов, станционных систем передачи данных используются радиоканалы в диапазоне 160 МГц. Их функционирование обеспечивается так называемыми «прозрачными» радиомодемами ВЭБР, «Мост» и Dataradio T-96SR, позволяющими работать на максимальных скоростях 4800, 9600 и 19200 бит/с соответственно.

УДК 621.396.931

РАДИОМОДЕМЫ УКВ-ДИАПАЗОНА

Ключевые слова: радиомодем, технологическая радиосеть, интеллектуальный железнодорожный транспорт, диспетчерское управление, безопасность движения, АБЦТ-М, передача данных, радиоканал УКВ-диапазона

■ Опыт эксплуатации и оперативнотехнические возможности технологических радиосетей обмена данными, использующих узкополосные радиомодемы, позволяют рассматривать их в качестве основы для решения задач, связанных с перспективными системами и комплексами, предназначенными для организации и обеспечения безопасности движения, а также для диспетчерского управления. Преимущества диапазона 160 МГц для надежной передачи данных на большие расстояния общеизвестны [2], поэтому представляется целесообразным использовать его в интересах существующих и проектируемых автоматизированных систем управления и сбора данных различного назначения.

РАДИОМОДЕМЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ АБЦТ-М

■ Одной из перспективных областей применения радиомодемов УКВ-диапазона является система АБЦТ-М [3]. В качестве основного варианта реализации обмена данными между стационарными пунктами управления и подвижным составом разработчики предлагают создание автономной радиосети для каждого перегона с разделением в пространстве, во времени и по радиочастоте перегонов индивидуально или в составе диспетчерского участка. При этом общий объем передаваемой информации в направлении «пункт управления – локомотив» в пределах каждого перегона диспетчерского участка может составлять до 240 байт, а в обратном направлении 400 байт (20 байт с каждого поезда, находящегося на каждом перегоне диспетчерского участка при числе

поездов не более 20). Границы перегонов должны определяться по данным приемника спутниковой навигации.

Предложенная схема организации связи [3] предусматривает работу радиомодемов на базовых станциях и локомотивах с непрерывным циклом в течение 3 с. Базовые станции должны дублировать передаваемые на борт локомотивов данные. Первая секунда выделяется для передачи на борт локомотивов сообщения длиной 240 байт одной базовой станцией и повторения его другой. Таким образом, в течение 1 с двумя базовыми станциями должно быть передано в общей сложности не менее 4800 бит.

Известно, что не все выделенное время используется на передачу информации. Значительная его часть тратится на служебные процедуры, включая установление связи (включение и выключение радиомодема, набор необходимой выходной мощности для начала передачи и ее сброс после завершения). Например, в современных специализированных телеметрических радиомодемах



Внешний вид радиомодема Dataradio T-96SR

время атаки (время от момента включения передатчика до момента его готовности к передаче. За это время передатчик набирает мощность, необходимую для выхода в эфир) передатчика может составлять не более 10 мс, а в обычных радиостанциях – десятки и даже сотни миллисекунд. Освобождение радиоканала потребует вдвое меньше времени. В связи с

этим в рассматриваемом варианте двум базовым станциям не хватит выделенного времени для трансляции и дублирования сообщения в направлении «пункт управления – локомотив» со скоростью 4800 бит/с. Скорость обмена данными в радиосети, обслуживающей работу АБЦТ-М, должна быть выше обеспечиваемой радиомодемом ВЭБР.

При создании систем обмена данными с жесткой синхронизацией кроме времени, необходимого для выполнения процедур связи, следует учитывать нестабильность (допуски) заявленных технических параметров работы для индивидуальных устройств. В лучших образцах радиомодемов время атаки отдельных устройств одинаковой модели может отли-

Т а б л и ц а 1

Параметры	Радиомодем					
	«Мост МОСТ-Л»		Guardian-100/200/400/900			
	ОВЧ	УВЧ	ОВЧ		УВЧ	900 МГц
Диапазон частот, МГц	146–174	450–470	136–174	215–240	406–512	928–960
Шаг сетки частот, кГц	25		25 или 12,5 (настраивается программно)			
Тип излучения	16KF2D		9K55F1D, 9K35F1D, 11K6F1D, 14K6F1D, 16K4F1D			
Потребляемый ток: прием, мА передача 40 дБм (10 Вт), А передача 30 дБм (1 Вт), А	350 (48 В) 1,75 (48 В) Не применимо		360 (10 В); 200 (20 В); 150 (30 В) 4,6 (10 В); 2,04 (20 В); 1,37 (30 В) 1,2–3,6 (10 В); 0,6–1,8 (20 В); 0,4–1,2 (30 В)			
Номинальная задержка при холодном старте, с	60		20			
Рабочее напряжение, В	48 (постоянный ток)		10–30 (постоянный ток)			
Габаритные размеры, см	22,0x24,0x9,7		13,97x10,80x5,40			
Масса (в упаковке), кг	4,1		1,1			
Рабочий режим	Симплекс, полудуплекс		Симплекс, полудуплекс, дуплекс			Симплекс, полудуплекс
Приемник						
Чувствительность (вероят- ность ошибки 1x10 ⁻⁶), дБм: 25 кГц 12,5 кГц	–110 (9,6 кбит/с), –113 (4,8 кбит/с) Не применимо		–100 (19,2 кбит/с), –107 (9,6 кбит/с), –110 (4,8 кбит/с) –107 (9,6 кбит/с), –110 (4,8 кбит/с)			
Подавление помех по сосед- нему каналу, дБ	Нет данных		60/12,5 кГц; 70/25 кГц			
Интермодуляция, дБ	>70		>75			
Избирательность, дБ	>73		>70/25 кГц; >60/12,5 кГц			
Передатчик						
Полоса пропускания без подстройки, МГц	28		38	25	64 (406,1–470)	32
					62 (450–512)	
Время атаки, мс	<22 (9,6 кбит/с), <30 мс (4,8 кбит/с)		<1			
Время переключения между каналами, мс	Нет данных		<15			
Цикл работы на передачу, %	50 % (продолжительность непрерывной передачи 60 с)		100			
Стабильность частоты, ppm	2,5		1			
Модем						
Скорость, кбит/с	4,8; 9,6		4,8; 9,6; 19,2			
Интерфейсы	Последовательный RS-232 (DB9), RS-485		Последовательный RS-232 (DB9)/422 RS-485			
Антенна	PL-259		TNC (мама) – прием/передача, SMA (мама) – прием (для дуплексных моделей)			
Вид модуляции	GMSK		2FSK			

чаться на $\pm 10\%$. Поэтому при расчете радиосети необходимо устанавливать между сеансами связи так называемый «защитный интервал». Обычно он составляет не менее 20 % заявленного в технических характеристиках устройства времени установления связи.

Аналогичные расчеты для передачи данных в направлении «локомотив – пункт управления» показывают, что общее время трансляции данных от 20 локомотивов достигает 2000 мс, то есть каждому локомотиву выделяется не более 100 мс. Минимальное общее время передачи одного сообщения на скорости 9600 бит/с для радиомодема «Мост» составит 57 мс (установление связи – 22 мс; передача данных – 20 мс; освобождение канала – 11 мс; защитный интервал – 4 мс).

Однако в случае сбоя указанного времени не хватает радиомодему «Мост» для того, чтобы повторить передачу сообщения. При использовании радиомодема DataradioT-96SR минимальное общее время передачи одного сообщения составляет 33 мс (установление связи – 7 мс; передача данных – 20 мс; освобождение канала – 4 мс; защитный интервал – 2 мс), а при радиомодеме Guardian – 23 мс (установление связи – 1 мс; передача данных – 20 мс; освобождение канала – 1 мс; защитный интервал – 1 мс). Таким образом, параметры, обеспечиваемые радиомодемом Guardian, вполне достаточные для дальнейшего развития системы с учетом возможности наращивания скорости обмена данными без замены и модернизации технических средств.

Разработчики АБЦТ-М планируют повысить надежность системы за счет использования помехоустойчивого кодирования с применением кодов Рида Соломона или Рида Маллера. Такое решение потребует увеличения размера транслируемого с борта локомотива сообщения не менее чем на 50 % и полностью исключит возможность повторной трансляции, существенно ограничив возможность повышения надежности данных путем дублирования.

В настоящее время радиомодем «Мост» позволяет работать в помехоустойчивом режиме, но в этом случае данные передаются пакетами длиной от 6 до 15 байт. Время от начала загрузки пакета

информации длиной 8 байт до окончания его выдачи на приемной стороне доходит до 115 мс, что не удовлетворяет требованиям АБЦТ-М.

Сравнительные технические характеристики «прозрачных» радиомодемов УКВ-диапазона, работающих на скоростях выше 4800 бит/с, приведены в табл. 1.

Обеспечить дублирование при передаче данных в направлении «локомотив – пункт управления» с использованием помехоустойчивого кодирования в предлагаемой схеме организации обмена данными [3] можно в случае кардинального увеличения пропускной способности аппаратуры радиосети за счет повышения скорости обмена данными и сокращения времени выполнения служебных процедур связи.

РАДИОМОДЕМЫ ДЛЯ АСУ

■ В качестве одного из вариантов обслуживания АБЦТ-М, а также для АСУ, разворачиваемых в рамках развития интеллектуального железнодорожного транспорта, возможно применение радиотехнической платформы Dataradio Viper-SC+.

Такая платформа включает в себя симплексный/полудуплексный радиомодем-маршрутизатор; такой же симплексный/полудуплексный радиомодем-маршрутизатор с двумя антеннами для разнесенного приема радиосигналов; симплексную, полудуплексную или дуплексную базовую станцию и такую же базовую станцию повышенной надежности и живучести.

Технические характеристики платформы Viper-SC+ представлены в табл. 2.

Радиомодем-маршрутизатор Viper-SC+ представляет собой устройство нового поколения класса SDR (Software-defined radio – программно-определяемое радио-

оборудование), предназначенное для обмена данными в стационарной технологической радиосети по IP-протоколу на скоростях 4,8–256 кбит/с с шагом сетки радиочастот 6,25; 12,5; 25; 50 или 100 кГц. Повышение пропускной способности радиосети достигается благодаря применению улучшенной версии протокола с технологией исключения столкновений пакетов FAMA (Floor Acquisition Multiple Access – приобретение множественного доступа), а также алгоритма уплотнения данных, обеспечивающего эффективное сжатие (максимальная пропорция 1:10). Настройка радиомодема производится через Web-интерфейс.

Увеличение скорости обмена данными связано с необходимостью улучшения параметров принимаемого сигнала (соотношения сигнал/шум). Поскольку возможности увеличения выходной мощности передаваемого сигнала ограничены и не всегда эффективны, в составе платформы Viper-SC+ имеется радиомодем с двумя антеннами, осуществляющими разнесенный прием – одно-временный прием радиосигналов на каждую из подключенных к радиомодему антенн. Технология интеллектуального объединения сигналов в радиомодеме позволяет применять различные алгоритмы обработки в зависимости от относительной мощности и тренда параллельно принятых сигналов. Например, если более мощный сигнал имеет тенденцию к снижению, предпочтение отдается более слабому сигналу, который все же можно использовать.

Об эффективности описанной технологии можно судить по данным, представленным в табл. 3. Они демонстрируют преимущества этой технологии в сравнении с работой аналогичной радиоприемной системы, использующей



Внешний вид радиомодема Guardian

Характеристики	Радиотехническая платформа DataradioViper-SC+			
	ОВЧ		УВЧ	900 МГц
Диапазон частот, МГц	136–174	215–240	406–512	880–902, 928–960
Шаг сетки частот, кГц	6,25; 12,5; 25; 50 (настраивается программно)			12,5; 25; 50; 100 (настраивается программно)
Тип излучения	3K5F1D (6,25 кГц), 8K30F1D (12,5 кГц), 16K8F1D (25 кГц), 34K0F1D (50 кГц)			
Номинальный потребляемый ток: прием, мА передача 40 дБм (10 Вт), А передача 30 дБм (1 Вт), А	600 мА (10 В); 300 мА (20 В); 225 мА (30 В) 4,6 А (10 В); 2, 04 А (20 В); 1,37 А (30 В) 1,4 А (10 В); 800 мА (20 В); 600 мА (30 В)			
Номинальная задержка при холодном старте, с	35			
Габаритные размеры, см	13,97x10,80x5,40			
Приемник				
Чувствительность (вероятность ошибки 1x10 ⁻⁶), дБм: 25 кГц 12,5 кГц	–114 (16 кбит/с), –106 (32 кбит/с), –100 (48 кбит/с), –92 (64 кбит/с) –116 (8 кбит/с), –109 (16 кбит/с), –102 (24 кбит/с), –95 (32 кбит/с)			–111 (16 кбит/с), –104 (32 кбит/с), –97 (48 кбит/с), –89 (64 кбит/с) –112 (8 кбит/с), –106 (16 кбит/с), –99 (24 кбит/с), –90 (32 кбит/с)
Подавление помех по соседне- му каналу, дБ	45 (6,25 кГц), 60 (12,5 кГц), 70 (25 кГц), 75 (50 кГц)			60 (12,5 кГц), 70 (25 кГц), 75 (50 кГц)
Интермодуляция, дБ	>75 дБ			
Избирательность, дБ	>70 (25 кГц); >60 (12,5 кГц); >55 (6,25 кГц)			
Передатчик				
Полоса пропускания без под- стройки, МГц	38	25	64 (406,1–470) 62 (450-512)	22; 32
Выходная мощность при напря- жении 13,6 В, Вт	1–10			1–8
Время атаки, мс	<1			
Время переключения между каналами, мс	<15			
Время переключения с приема на передачу, мс	<2 (<4 для модели, сертифицированной по европейским стандартам)			
Импеданс, Ом	50			
Стабильность частоты, ppm	1	0,5	1	0,5
Модем				
Скорость, кбит/с	4, 8, 16, 32, 64, 128 и 256			
Интерфейсы	Последовательный RS-232 (DB9), Ethernet 10Base-T			
Антенна	TNC (мама) – прием/передача, SMA (мама) – прием (для дуплексных моделей)			
Вид модуляции	2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK			

одну антенну, в различных условиях приема. Сравнение производилось для условий успешного приема 99 % сообщений длиной 800 бит каждое.

Анализ приведенных в табл. 3 данных показывает, что реализованная в радиомодеме Viper-SC+ технология разнесенного приема позволяет улучшить параметры принимаемого сигнала практически на 10 дБ, что соответствует

увеличению мощности передатчика базовой станции в 10 раз. Это обеспечивает расширение зоны уверенного приема радиосигнала без использования дополнительных базовых станций. В случае когда необходимость расширения зоны электромагнитной доступности отсутствует, использование этой технологии увеличивает процент корректно принимаемых с первой попытки сообщений.

Сокращение количества повторно передаваемых сообщений приводит к существенному росту пропускной способности и сокращению времени реакции системы.

Применение модели радиомодема Viper-SC+ с двумя антеннами дает возможность существенно повысить надежность работы и дальность уверенного приема сигнала в стационарных радиосетях.

Базовая станция Viper-SC+

Т а б л и ц а 3

Место использования	Принимаемый сигнал, дБм, при наличии		Разница
	одного приемника	двух приемников (разнесенный прием)	
Открытая местность	-110,7	-113,5	2,8
Сельская местность	-99,5	-109,5	10
Пересеченная местность	-99,3	-108,5	9,2
Городская застройка	-98,7	-108,2	9,5

имеет встроенную функцию автоматической подстройки скорости обмена данными в зависимости от уровня принимаемого сигнала. В территориально распределенных радиосетях такая станция обеспечит более высокую скорость обмена данными с объектами, находящимися относительно близко, и надежную работу на более низкой скорости с объектами, находящимися в максимальном удалении.

В варианте исполнения платформы с повышенной надежностью и живучестью все составляющие компоненты резервируются. При этом схема управления предусматривает автоматический переход на резерв в случае выхода из строя основных компонентов. Таким образом достигается непрерывность работы в аварийных ситуациях.

Радиомодем-маршрутизатор Viper-SC+ может быть настроен на работу в качестве маршрутизатора или моста по протоколу Ethernet IEEE 802.3 (поддерживаются IP-протоколы ICMP, IGMP, TCP, UDP, IPSec, SNTP), а также в качестве DHCP клиента или сервера. Платформой обеспечиваются IP-фрагментация (IP-fragmentation), трансляция сетевых адресов (NAT – Network Address Translation), динамическая маршрутизация RIPv2, протокол определения адресов (ARP – Address Resolution Protocol).

В отличие от «прозрачных»

радиомодемов, транслирующих данные в эфир без изменений, Viper-SC+ предварительно их пакетирует, после чего передает индивидуально абоненту, группе абонентов или циркулярно. При этом обеспечивается автоматическое определение основного и резервного маршрутов доставки сообщений, поддержка разнесенного приема на две антенны (приемо-передающая и приемная), режимы ручной и автоматической настройки, работа в симплексном режиме. Кроме того, платформа Viper-SC+ позволяет использовать ее в качестве маршрутизатора или моста, а также в качестве ретранслятора («прием-регистрация-передача»); поддерживать множественную ретрансляцию (не менее четырех ретрансляций) как по основному, так и резервному каналам; выполнять конфигурирование с использованием WEB-интерфейса и удаленную загрузку встроенного программного обеспечения по радиоканалу; автоматическую оптимизацию скорости обмена данными в случае использования в радиосети с базовой станцией Viper-SC+.

Оборудование Viper-SC+ имеет встроенную диагностику и дает возможность организовать автоматический сбор данных о текущем техническом состоянии элементов в реальном масштабе времени. Диагностическая информация передается с каждым отправляемым сообщением. Для

ее получения не требуется отдельного запроса, поскольку данные поступают в режиме OOB (Out-of-band), не загружая радиоканал, и могут сниматься с настроечного порта базовой станции по протоколу Telnet, не мешая работе системы управления и сбора данных, либо транслироваться вместе с другой информацией с использованием IP-протокола. Эти данные включают в себя информацию о температуре внутри корпуса, напряжении питания, сигналах RSSI, мощности прямой и обратной волны; количестве сбоев (PER – Packet Error Rate). Их вполне достаточно для оценки текущего состояния радиосети средствами Единой системы мониторинга и администрирования технологической сети связи ОАО «РЖД» (ЕСМА).

Таким образом, радиотехническая платформа Viper-SC+ позволяет эффективно решать функциональные задачи в интересах интеллектуального железнодорожного транспорта в специализированных автономных радиосетях для каждого перегона с разделением в пространстве, во времени и по радиочастоте перегонов индивидуально или в составе диспетчерского участка, как это предусмотрено в системе АБЦТ-М. Однако она не располагает всеми возможностями, необходимыми для функционирования современных распределенных автоматизированных систем на транспорте и некоторыми важными атрибутами подвижной технологической радиосети обмена данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гапанович В.А., Розенберг Е.Н. Современные средства обеспечения комплексной безопасности движения поездов с применением спутниковых технологий. – М.: Евразия весты, 2011, № 1, с. 16-17.
2. Маргарян С.А. Радиосети для систем управления поездами. – М.: Автоматика, связь, информатика, 2014, № 4, с. 19–23.
3. Ваванов Ю.В. Радиосети системы АБЦТ-М. Подходы к проектированию. – М.: Автоматика, связь, информатика, 2014, № 6, с. 2–7.

В одном из последующих номеров журнала будет рассмотрена перспективная подвижная радиосеть интеллектуального железнодорожного транспорта с использованием радиомодемов ParagonG4 и GeminiG3.



Внешний вид радиотехнической платформы Viper-SC+



С.Ю. ЛИСИН,
начальник службы техно-
логического обеспечения
и промышленной безопас-
ности ЦСС



А.В. БАНИН,
начальник отдела

Для обеспечения безопасности и качества продукции и услуг при их производстве и реализации необходимы достоверные и точные измерения контролируемых параметров. Эти задачи решает метрология. Деятельность подразделения метрологической службы в области связи направлена на правильный выбор и применение средств измерений, разработку метрологических правил и норм и других мер для достижения единства и требуемой точности измерений с целью обеспечения высокого качества предоставляемых услуг связи потребителям, повышения производительности труда при эксплуатации технических средств.

УПРАВЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

■ Метрологическая служба ОАО «РЖД» была организована в 2005 г. Такое подразделение создано в ЦСС в 2008 г. в начале ее хозяйственной деятельности в качестве филиала ОАО «РЖД».

Ответственными за метрологическое обеспечение в структурных подразделениях ЦСС являются назначаемые руководителями дирекций и региональных центров связи инженерно-технические работники, которые в свою очередь находятся в непосредственном подчинении главных инженеров. Работа совмещается с основными видами деятельности: эксплуатацией и техническим обслуживанием устройств электросвязи.

Деятельность ответственных за метрологическое обеспечение и главных инженеров дирекций и региональных центров связи координирует главный инженер ЦСС через отдел технологического обеспечения, метрологии и стандартизации службы технологического обеспечения и промышленной безопасности. Организационная структурная схема метрологического обеспечения ЦСС приведена на рисунке.

В обязанности ответственных за метрологическое обеспечение в дирекциях и РЦС входит: взаимодействие с региональными подразделениями надзорных органов (Росстандарт, Россвязьнадзор и др.); учет средств измерений, находящихся в обращении в структурных подразделениях ЦСС; составление графиков калибровки и поверки, контроль за их выполнением; поддержание в актуальном состоянии базы данных в АРМ метролога автоматизированной системы управления метрологическим обеспечением ОАО «РЖД» (АСУ МО); формирование бюджетов затрат на метрологическое обеспечение.

Кроме того, к их обязанностям относятся: составление планов и отчетов о работе по метрологическому обеспечению, в том числе статистической отчетности ОАО

«РЖД», а также перечней средств измерений, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору; формирование заявок на приобретение новых средств и подготовка к списанию непригодных; ведение информационных фондов нормативной документации; анализ метрологического обеспечения технологических процессов и метрологический надзор в производственных участках.

Основными функциями отдела технологического обеспечения, метрологии и стандартизации ЦСС являются: проведение единой технической политики, планирование работ по обеспечению требуемой точности измерений в дирекциях связи; анализ состояния средств измерений; составление паспорта метрологического обеспечения филиала; контроль за проведением поверки и ремонта средств измерений. Вместе с этим отдел занимается



ся внедрением системы управления качеством измерений и испытаний при эксплуатации и ремонте технических систем и устройств железнодорожной электросвязи на основе применяемых стандартов; осуществляет организационно-методическое руководство метрологическим обеспечением структурных подразделений филиала.

Численность сотрудников, связанных с метрологическим обеспечением ЦСС, составляет 100 человек (в 2008 г. было 129). Изменение численности обусловлено передачей в 2011 г. специалистов по калибровке и ремонту средств измерений, а также эталонного оборудования вместе с материальной базой в Центры метрологии железных дорог согласно распоряжению президента ОАО «РЖД». Специалисты ЦСС, занимающиеся вопросами метрологического обеспечения, постоянно повышают свою квалификацию. Так, в прошлом году обучение проходили 37 человек.

■ В технологических процессах эксплуатации и ремонта устройств и систем железнодорожной электросвязи в настоящее время используется более 83,5 тыс. средств измерений (в 2008 г. было более 100 тыс.), а также 190 единиц различного испытательного оборудования.

Наибольший коэффициент использования СИ, составляющий около 96 %, отмечается у щитовых амперметров, вольтметров, указателей уровня, манометров, счетчиков учета электроэнергии, воды, тепла и газа. Время нахождения их в работе максимально возможное. Средства измерения, применяемые при обслуживании кабельных линий связи в полевых условиях, также имеют значительный коэффициент использования как и приборы, применяемые в настройке оборудования при регламентных работах и ремонте устройств электросвязи и радиостанций в контрольно-ремонтных пунктах. Наименьшая интенсивность использования характерна для СИ, применяемых в технологических процессах обслуживания систем цифровой, спутниковой, радиорелейной электросвязи и волоконно-оптических линий связи. Это современные системы, они более надежны в эксплуатации и имеют возможность дистанционной диагностики и мониторинга.

■ В условиях интенсивного развития и внедрения инновационных технологий и оборудования связи, основанных на цифровых технологиях (DWDM, CWDM, NGN и др.) и волоконно-оптических линиях связи, моральное старение парка специализированных средств измерений происходит быстрее, чем в других хозяйствах железнодорожного транспорта. Вследствие этого крайне остро стоит вопрос сокращения периода и стоимости жизненного цикла средств измерений, используемых в телекоммуникациях, и ускорения процессов внедрения новейших измерительных приборов и измерительных систем для контроля нормируемых параметров современных видов связи.

Следует отметить, что, к сожалению, не все присутствующие на российском рынке импортные измерительные приборы и системы проходят процедуру сертификации и внесения в Государственный реестр средств измерений. Результаты измерений, выполненные с использованием таких приборов, являются нелегитимными и не признаются контролирующими органами (Росстандартом, правоохранительными органами и др.).

В системе обеспечения качества услуг связи большое значение имеет поддержание в пределах установленных норм параметров кабельных линий связи. Однако в настоящее время, даже с учетом курса российской экономики на импортозамещение, российскими предприятиями выпускаются достаточно надежные и относительно недорогие средства контроля только для медножильных кабельных линий и практически отсутствуют СИ для волоконно-оптических линий связи.

Современные тенденции увеличения сложности испытываемых объектов и взаимного проникновения технологий служат стимулом развития современных технологических процессов. В последние годы возникло и активно развивается новое поколение средств измерения – измерительные системы, основанные на программно-конфигурируемых аппаратных платформах. Они идеально подходят для решения задач автоматизации измерений (испытаний). Использование программируемой модульной архитектуры позволяет реализовывать системы измерений, которые могут приспосабливаться к изменениям

объектов со временем и при этом обладают длительным сроком жизненного цикла.

К показателям эффективности технологического процесса следует отнести унификацию применяемых СИ. В процессе измерений наиболее перегруженным звеном оказывается человек – получатель информации, который практически не в состоянии одновременно воспринимать множество показаний приборов. Для облегчения его работы необходимо осуществить унификацию СИ в пределах отрасли, которая будет способствовать повышению производительности труда благодаря выбору оптимальных измерительных устройств, а также давать значительный экономический эффект при закупках СИ большими партиями.

С этой целью в ЦСС проводятся на постоянной основе мероприятия по оптимизации использования средств измерений в соответствии с изменениями технологий обслуживания систем и устройств железнодорожной электросвязи, в том числе списание средств измерений из-за их непригодности к дальнейшей эксплуатации, нецелесообразности или неэффективности ремонта и восстановления.

За последние пять лет списано более 18,2 тыс. единиц СИ, внедрено в эксплуатацию почти 6,3 тыс. средств, связанных с измерениями, контролем и испытаниями.

Начиная с 2012 г. в программу ОАО «РЖД» по замене средств измерений, имеющих шкалу, отличную от Международной системы единиц (СИ), включены средства измерения Центральной станции связи. Благодаря этому выполнена замена 6995 средств измерения. В этом году намечено заменить оставшиеся 2184 средства измерения, имеющие шкалу, отличную от Международной системы единиц.

В заключение следует отметить, что одним из показателей оценки инженерной деятельности является качество метрологического обеспечения, которое позиционируется в ЦСС как один из основных видов работ. При этом вклад каждого сотрудника инженерной вертикали в региональных центрах связи, дирекциях связи и органе управления способствует тому, что ЦСС постоянно занимает лидирующие позиции в инженерной деятельности компании.



В.А. АНДРЕЕВ,
ректор Поволжского
государственного университета
телекоммуникаций и информатики,
заведующий кафедрой «Линии
связи», профессор, д-р техн. наук



Б.В. ПОПОВ,
профессор кафедры
ПУТИ, канд. техн. наук

Сегодня на железных дорогах России широко используется электротяга переменного тока, оказывающая большое электромагнитное влияние на сигнально-блокировочные кабели. Рост грузооборота и развитие скоростного движения требуют особого внимания к обеспечению безопасности движения поездов. Поэтому на участках железных дорог с электротягой переменного тока в сигнально-блокировочных кабелях используется сплошная утолщенная алюминиевая оболочка и броня из двух стальных лент, экранирующие характеристики которых защищают цепи кабеля от внешних электромагнитных влияний.

ЭКРАНИРУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛЬНО- БЛОКИРОВОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ

■ Для производства таких кабелей заводы должны быть оснащены алюминиевым прессом или высокочастотным сварочным станом, чтобы оболочка была сплошной и усиленной. Также известны аналогичные по назначению сигнально-блокировочные кабели, в которых вместо сплошной алюминиевой оболочки используется экран из алюмополиэтиленовой ленты и повива из алюминиевых проволок [1, 2].

Знание экранирующих характеристик позволяет сравнивать металлические покрытия различной конструкции по эффективности создаваемой ими защиты от внешних электромагнитных полей.

Чтобы выяснить, какой вид кабелей обеспечивает наибольшую защиту, был проведен ряд экспериментов с целью изучения экранирующих характеристик образцов кабелей и последующего их сравнения. Испытаниям подвергались образцы кабелей марок СБПЗАуБпШп 7х2х0,9 с прессованной алюминиевой оболочкой (рис. 1) и СБППЭпЗБаПБбШп 7х2х0,9 с экраном из алюмополиэтиленовой ленты и повива из алюминиевых проволок (рис. 2) производства ЗАО «Самарская Кабельная Компания». При этом следует отметить, что геометрические размеры отдельных элементов сравниваемых кабелей, влияющие на характеристики защищенности, у второго кабеля несколько больше. Так, у кабеля с алюминиевой оболочкой диаметр по поясной изоляции составляет 12,84 мм при толщине алюминиевой оболочки 3,2 мм, а у кабеля с экраном из алюмополимерной ленты и алюминиевых проволок – 15,76 мм при диаметре проволок 3,15 мм. Диаметр кабеля по наружному защитному покрову типа Шп – соответственно 32,12 и 34,16 мм.

На рис. 1 приняты следующие обозначения: 1 – изолированные токопроводящие жилы; 2 – гидрофобный наполнитель (ГФЗ); 3 – поясная изоляция (ПЭТФ пленка); 4 – полиэтиленовая оболочка; 5 – контрольная медная жила; 6 – поясная изоляция, состоящая из 2-х водоблокирующих лент (ВБЛ), пленки ПЭТФ и лент кабельной бумаги; 7 – сплошная прессованная алюминиевая оболочка; 8 – защитный покров типа БпШп (броня из 2-х стальных лент толщиной 0,5 мм).

На рис. 2 приняты следующие обозначения: 1 – изолированные токопроводящие жилы; 2 – гидрофобный наполнитель (ГФЗ); 3 – поясная изоляция (вспененная полипропиленовая пленка); 4 – экран из алюмополимерной ленты; 5 – полиэтиленовая оболочка; 6 – экран из круглых алюминиевых проволок; 7 – защитный покров типа БбШп (броня из 2-х стальных лент толщиной 0,3 мм).

Экранирующее действие обусловлено наведением в экране продольных и вихревых токов, обратное действие которых и создает защитный эффект. В диапазоне низких частот экранирование происходит за счет продольных токов, а в высокочастотном (выше 10–20 кГц) – за счет наведенных вихревых токов.

В кабельной технике защитное действие экрана количественно оценивают идеальным коэффициентом защитного действия (ИКЗД). Он обозначается Сид и измеряется на частоте 50 Гц при различных значениях продольной ЭДС [3].

Измерение ИКЗД образцов сигнально-блокировочных кабелей проводилось при помощи установки УИКЗД и универсального цифрового вольтметра GTM-8145 в соответствии с требованиями ГОСТ 27893–88 «Кабели связи».

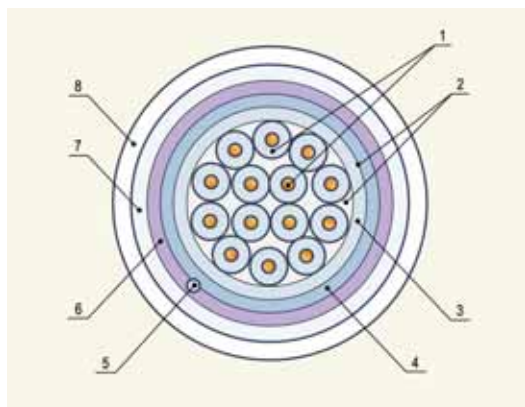


РИС. 1

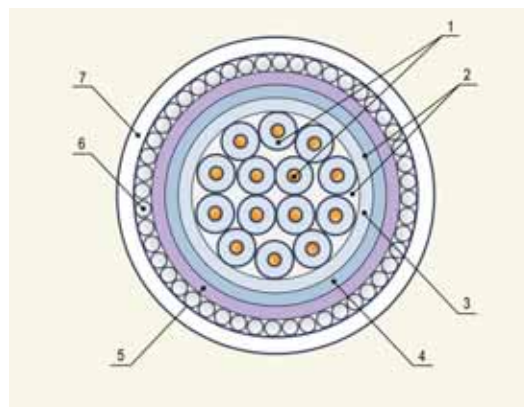


РИС. 2

Методы испытаний» при продольной ЭДС 30-500 В на частоте 50 Гц. Результаты измерения ИКЗД представлены в табл.

Анализ результатов проведенных испытаний показывает, что кабель в алюминиевой оболочке по величине ИКЗД полностью соответствует нормам, в то время как значение коэффициента у кабеля с экраном из алюмополиэтиленовой ленты и круглых проволок превышает установленную норму.

Затем с образцов сняли бронепокровы из стальных лент и повторно провели измерения ИКЗД. Оказалось, что образец кабеля с алюминиевой сплошной оболочкой имеет ИКЗД, равный 0,22, а образец с экраном из алюмополиэтиленовой ленты и круглыми проволоками – 0,35.

Таким образом, экспериментально показано, что на завышенное значение идеального коэффициента защитного действия кабеля марки СБПЭпЗБпБШп 7х2х0,9 во многом влияет конструкция экрана. Кроме этого, повышенное значение можно

объяснить, рассмотрев формулу расчета идеального КЗД для бронированного кабеля [3]:

$$KЗД = \frac{R_0}{R_0 + j\omega L_{внешн}}, \quad (1)$$

где R_0 – сопротивление металлических покровов кабеля постоянному току;

$L_{внешн}$ – внешняя индуктивность цепи «металлические покровы – земля».

Из формулы (1) видно, что снизить значение идеального КЗД можно, уменьшая сопротивление и увеличивая индуктивность металлических покровов. Наилучшие результаты по экранированию можно получить, сочетая оба указанных способа. Практика изготовления кабелей показывает, что изменение идеального КЗД осуществляется изменением конструктивных размеров экрана (оболочки).

Применительно к конструкции рассматриваемого кабеля марки СБПЭпЗБпБШп 7х2х0,9 уменьшить значения идеального КЗД можно увеличением диаметра алюминиевых проволок. Однако при

этом возрастет расход материалов на защитные покровы, накладываемые поверх повива из алюминиевых проволок, а также увеличатся размеры кабеля в целом.

Рассматривая экранирующее действие кабеля с экраном из алюминиевых проволок и алюмополиэтиленовой ленты, следует сказать, что этот экран является электрически неоднородным, так как в его конструкции имеются небольшие щели между алюминиевыми проволоками и продольная щель в алюминиевой ленте толщиной 0,2 мм, которая образуется за счет покрытия алюминиевой ленты с двух сторон слоем сополимера толщиной 0,1 мм.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований, изложенные в [4], показывают, что коэффициент экранирования S , характеризующий защищенность цепи такого кабеля от внешних электромагнитных полей в области высоких частот, которые присутствуют на дорогах с электротягой переменного тока, всегда больше, а следовательно, хуже, чем коэффициент экранирования однородного сплошного экрана

$$S = S_c + S_{щ}, \quad (2)$$

где S_c – коэффициент экранирования сплошного цельного экрана;

$S_{щ}$ – коэффициент экранирования, характеризующий влияние щели.

Эксперименты показывают, что при близких размерах отдельных конструктивных элементов рассматриваемых сигнально-блокировочных кабелей защищенность от опасных и мешающих влияний внешних электромагнитных полей кабеля со сплошной алюминиевой оболочкой значительно выше, чем кабеля с экраном из повива

Напряжение на оболочке, В/км	Норма ИКЗД, не более	ИКЗД в кабеле	
		СБПЗБпШп 7х2х0,9	СБПЭпЗБпБШп 7х2х0,9
30	0,1	0,07	0,156
50	0,1	0,07	0,136
100	0,1	0,05	0,110
150	0,1	0,047	0,123
200	0,1	0,047	0,143
250	0,1	0,05	0,161
300	-	0,058	0,169
350	-	0,069	0,178
400	-	0,082	0,195
450	-	0,094	0,213
500	-	0,100	0,220

алюминиевых проволок и алюмополиэтиленовой ленты.

Ввиду отсутствия в кабеле марки СБППэпЗБаПБ6Шп 7х2х0,9 ленты из водоблокирующего материала между поясной изоляцией и экранами, а также контрольной жилы, посредством которой контролируется наличие влаги в кабеле и определяется его место повреждения, кабель с экраном из алюмополимерной ленты и круглых алюминиевых проволок имеет низкую степень защиты от продольного проникновения влаги вдоль проволок экрана. Со временем это ведет к коррозии и разрушению экрана, а значит, увеличивает время устранения повреждений и расход кабеля на ремонт.

Также значение пробивного напряжения между жилами и экраном в данном кабеле в 1,5 раза ниже, чем у кабеля со сплошной алюминиевой оболочкой, что обусловлено конструктивной особенностью (алюмополимерная лента проложена по сердечнику кабеля). Кроме того, в кабеле марки СБПЗАуБпШп применяется бронелента толщиной 0,5 мм, а в конструкции кабеля марки СБППэпЗБаПБ6Шп – 0,3 мм. Следовательно, второй кабель имеет более низкую степень защиты от механических повреждений.

Таким образом, конструкция кабеля марки СБПЗАуБпШп со сплошным алюминиевым экраном является более надежной, обеспечивает высокую степень защиты от проникновения влаги и все необходимые требования защищенности цепей кабелей от внешних электромагнитных влияний и механических воздействий и полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 56292–2014 «Кабели для сигнализации и блокировки. Общие технические условия», который вступит в силу с 01.07.2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабель для систем железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки. Патент на полезную модель №133344, ЗАО «Белтелекабель».
2. Кабель для систем связи, автоматики, сигнализации и блокировки. Патент на полезную модель 3 109906, ОАО «ВНИИКП».
3. Михайлов М.И., Разумов Л.Д., Соколов С.А. Защита сооружений связи от опасных и мешающих влияний. – М.:Связь, 1978.
4. Гроднев И.И., Сергейчук К.Я. Экранирование аппаратуры и кабелей связи. – М.:Связьиздат, 1960.

УДК 004.896:336.144:656.25

ЕК АСУИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ НОРМАТИВНО-ЦЕЛЕВОГО БЮДЖЕТА



В.В. ЗАДОРЖНЫЙ,
главный инженер проекта ГТСС



И.А. КИСЕЛЁВ,
руководитель группы

Ключевые слова: Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой, нормативно-целевой бюджет

Основной целью нормативно-целевого бюджетирования в хозяйстве автоматики и телемеханики является оптимизация затрат на различные виды работ по содержанию объектов ЖАТ при условии обеспечения высокого уровня надежности технических средств и требуемого уровня безопасности перевозочного процесса. Затраты должны оптимизироваться на основе анализа плановых и фактических данных в Единой корпоративной системе управления инфраструктурой (ЕК АСУИ).

■ Основным видом деятельности, на который приходится большая часть затрат, является техническое обслуживание (ТО) средств ЖАТ. Для оптимизации затрат на ТО необходимо анализировать существующие нормативы на эти работы, так как в случае их занижения финансирование будет недостаточно. Затем определяют, на какие виды деятельности и в каком объеме списываются остальные затраты. В результате выявления затрат, подлежащих оптимизации и обоснованно требующих дополнительного финансирования, а также непроизводительных потерь осу-

ществляется корректировка целевых параметров бюджета компании.

Реализация концепции нормативно-целевых бюджетов затрат является необходимым условием внедрения процессного подхода к их управлению. Задачи, позволяющие осуществить концепцию, решаются путем углубленного анализа экономических данных в ЕК АСУИ. Эта система обеспечивает выявление:

затрат на те виды работ, которые обоснованно требуют дополнительного финансирования (в первую очередь на те, которые имеют нормативные значения);

отклонений от нормативных затрат;
затрат, требующих оптимизации;

непроизводительных потерь. Анализ проводится по утвержденному Единому классификатору производственных операций хозяйства (ЕКПО Ш). При представлении результатов производственной деятельности в разрезе производственных операций данные группируются по видам дополнительных работ: сопровождение работ смежных хозяйств, устранение отказов, выполнение организационно-технических мероприятий. Затем анализируется использование всего рабочего времени сотрудников. Это позволяет достоверно определить случаи невозможности выполнения графика технического процесса из-за увеличенного объема дополнительных работ, превышения количества отвлечений людей при обслуживании и ремонте устройств и систем ЖАТ, из-за которых возникают сверхурочные работы либо некачественно выполняются основные виды работ. Дополнительная численность подразделений, участвующих в этом процессе, определена на основании параметров типового проекта. Распределение фактических трудозатрат по видам работ по данным ЕК АСУИ за январь этого года представлено на рис. 1.

Благодаря формированию затрат с отнесением к основным фондам хозяйства можно будет проанализировать экономическую эффективность продления срока службы устройств ЖАТ,

выявить динамику увеличения (уменьшения) затрат в зависимости от срока их службы, качественного и количественного состава персонала, обслуживающего устройства. Это позволит определить возникшие сверхнормативные затраты и непроизводственные потери, выявить их причины и устранить возникшие «системные» ошибки в хозяйстве. Таким образом, экономист и инженер по труду структурного подразделения сможет проанализировать работу не только предприятия в целом, но и отдельно взятого участка, подразделения или даже конкретного сотрудника.

Реализовать концепцию нормативно-целевого бюджета нельзя без использования информационных систем. Основным источником информации для расчета и анализа данных является ЕК АСУИ. В настоящее время эта система позволяет учитывать все плановые и фактические трудозатраты на выполнение всех видов работ в хозяйстве. Опытным полигоном внедрения концепции с использованием ЕК АСУИ определены Московская дистанция Октябрьской ДИ, Московско-Смоленская дистанция Московской ДИ, Лянгасовская дистанция Горьковской ДИ, Ершовская дистанция Приволжской ДИ.

Одной из основных функций ЕК АСУИ, реализованных в прошлом году, является расчет плановых трудозатрат для работ по ТО устройств и систем ЖАТ. Ранее трудозатраты определялись в КЗ КТО-ЖАТ (АСУ-Ш-2). В ЕК АСУИ имеется вся норма-

тивно-справочная информация для расчета на основе типовых норм времени.

Карточка типовой нормы времени (ТНВ) имеет следующие характеристики: справочник и его раздел, описание выполняемой работы, перечень операций, время выполнения каждой операции для каждого измерителя, статья затрат и аналитические данные, к которым относятся затраты на работу с конкретной нормой при выполнении на станции и перегоне. Типовые нормы времени на работы (или нормы на операции, указанные в сборниках типовых норм) в системе привязаны к пунктам инструкций по техническому обслуживанию устройств и систем ЖАТ. Распределение фактических трудозатрат по типовым нормам времени по данным ЕК АСУИ за декабрь прошлого года по всем направлениям инфраструктуры показано на рис. 2. На рисунке приняты следующие обозначения:

61 (3.1) – проверка на станции состояния изолирующих элементов рельсовых цепей, стыковых соединителей и перемычек (работа выполняется совместно с бригадиром пути);

37 (2.1.1) – проверка состояния электроприводов, стрелочных гарнитур без внешних замыкателей, фиксаторов положения подвижного сердечника крестовины, КСБ с помощью наружного осмотра, а также плотности прилегания острия к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику на стрелках, перевод которых исключен;

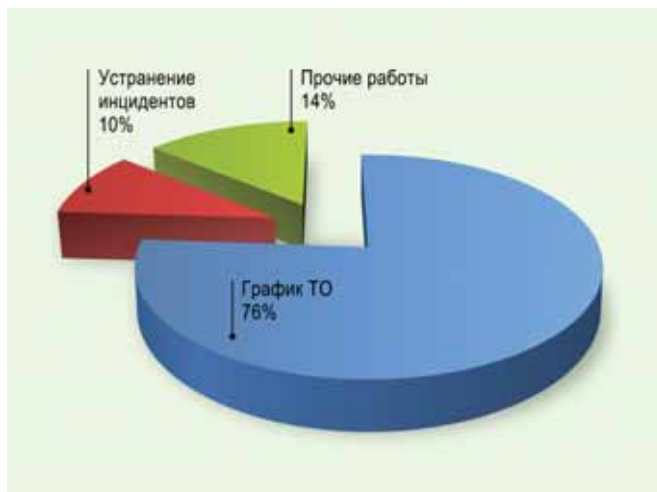


РИС. 1



РИС. 2

63 (3.3) – проверка станционных двухниточных рельсовых цепей на шунтовую чувствительность;

40 (2.1.2) – проверка замыкания/незамыкания остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины, в том числе с внешними замыкателями, в плюсовом и минусовом положениях при закладке между остряком и рамным рельсом, а также подвижным сердечником крестовины и усовиком щупа толщиной 2 и 4 мм соответственно, кроме стрелочных переводов, оборудованных электроприводами ВСП-220Н, ВСП-220К, ВСП-150Н, ВСП-150К; проверка зазора между опорной поверхностью колесосбрасывающего башмака и головкой рельса (работа выполняется совместно с бригадиром ТСМ);

1.1.1 (КТСМ) – внешний осмотр и диагностика станционного оборудования.

В ходе реализации расчета нормативной трудоемкости выполнения работ по ТО работники выявили ряд проблем, имеющих в нормативной базе хозяйства. Так, расчет затрат для некоторых работ, выполняемых несколькими исполнителями, неоднозначен, т.е. при наличии двух исполнителей не всегда по факту норма должна делиться на двоих, а рассчитываться на каждого. Объем работы по ТО в соответствии с инструкцией иногда не совпадает с перечнем операций по типовой норме времени. Не на все работы по ТО есть типовые нормы времени.

Эти проблемы существуют из-за выпущенных в разный период времени инструкций по обслуживанию устройств и систем ЖАТ, технологических карт и справочников типовых норм времени. В идеальном варианте

эти три нормативных документа для специалистов хозяйства должны появляться одновременно. Также следует отметить, что отсутствуют нормы времени на ряд внеплановых работ, включая устранение всех видов инцидентов (отказов устройств ЖАТ, сбоев в работе АЛС и САУТ, отступлений от норм содержания устройств ЖАТ и др.).

Для полноценной эксплуатации системы ЕК АСУИ в ней должны быть актуальные данные обо всех обслуживаемых устройствах ЖАТ, перечне работ по ТО, осуществляемых на каждом объекте обслуживания, работах по ТО, выполняемых на каждом устройстве ЖАТ, а также о годовых и четырехнедельных планах-графиках по каждому объекту обслуживания. Такая информация формируется специалистами дистанций в АСУ-Ш-2 и автоматически загружается в ЕК

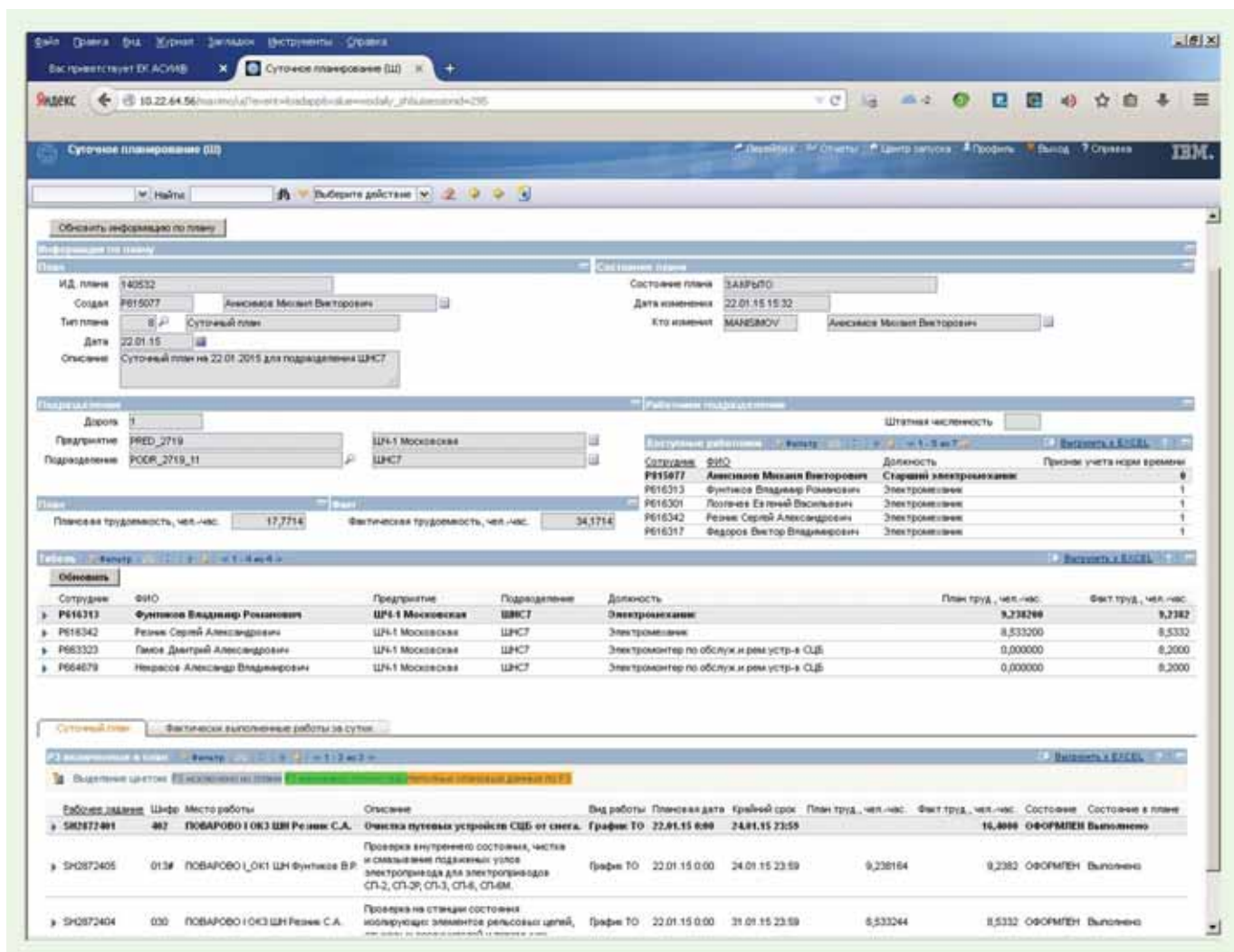


РИС. 3

АСУИ. Кроме этого, в ЕК АСУИ ежедневно должны вноситься актуальные данные о фактически затраченных ресурсах при выполнении всех видов работ. Для поступления качественной и полной оперативной информации старшие электромеханики дистанций СЦБ составляют планы работ своего подразделения. В системе существует три вида планов – годовой и четырехнедельный планы-графики, план бригады на месяц и суточный план. Последние два плана формируются в ЕК АСУИ.

В суточный план бригады должны быть включены в виде рабочих заданий все работы с указанием затрат времени. Эти работы должны быть выполнены сотрудниками бригады в текущие сутки (рабочий день). При включении рабочих заданий в план указывается их вид: график технического обслуживания; участие в осмотрах и проверках; работы в соответствии с сетевыми планами организационно-технических мероприятий; надзор за работниками других служб; проведение технической учебы; пусконаладочные работы, модернизация или внедрение новых устройств СЦБ; внеплановые работы (снегоборьба, вождение служебной техники и др.); проходы и подъезды к месту проведения работ (более 500 м); участие в планерке руководителя дистанции/службы; самоподготовка; инструктаж по охране труда (кроме работ по ТО); капитальный ремонт; дополнительные работы к графику ТО устройств; выполнение руководящих указаний департаментов и служб автоматики и телемеханики; ненормативные трудозатраты.

Пример суточного плана бригады в ЕК АСУИ представлен на рис. 3.

При планировании обязательно для каждой работы указываются исполнители, для работ без типовых норм времени – их трудоемкость. В ходе составления суточного плана система автоматически рассчитывает и показывает трудозатраты каждого из исполнителей на основе типовых норм времени и количества обслуживаемых устройств или плановой трудоемкости. Таким образом, работа бригады в текущий день оптимально пла-

нируется с учетом реального ее объема и количества людей. При этом необходимо закладывать резерв времени на возможность появления срочных не включенных в план работ, например, на устранение отказов и предостережений. План составляется старшим электромехаником вечером предыдущего дня или утром текущего дня. Наличие суточного плана у бригады должно положительно сказываться на эффективности и качестве выполненной работы подразделения в целом.

Как правило, в конце рабочего дня в ЕК АСУИ вносятся фактические данные о сделанных за день работах. При отметке выполнения каждого задания указываются исполнители, если они отличаются от плановых, фактическая трудоемкость, а также отдельно может быть отмечено время, затраченное на пропуск поездов. В связи с тем что большая часть неграфиковых работ не имеют типовых норм времени, с целью корректного формирования отчетности по ЕКПО Ш при отметке реализации рабочего задания можно указать статью, на которую будут списаны затраты на выполнение этой работы. Статьи, как правило, отражают тип обслуживаемой системы ЖАТ (ЭЦ, АБ, ГАЦ и др.).

Для того чтобы автоматизированные в ЕК АСУИ бизнес-процессы приносили запланированный эффект в хозяйстве, необходимо обеспечить работу в системе всех старших электромехаников, а также инженеров по труду и заработной плате и экономистов дистанций. Сейчас не все указанные специалисты в полной мере пользуются возможностями ЕК АСУИ в своей повседневной работе. Только при глубоком понимании функций и принципов автоматизированных бизнес-процессов в ЕК АСУИ инженерами по труду и экономистами дистанций и взаимодействия с исполнителями работ (старшими электромеханиками) можно добиться положительного эффекта от внедрения нормативно-целевого бюджета затрат.

В дальнейшем планируется разработка взаимодействия ЕК АСУИ, как источника фактических и плановых данных о всех видах ресурсов, с системами ЕК АСУТР, ЕК АСУФР и другими системами ОАО «РЖД».

Для определения фактических трудозатрат в ЕК АСУИ разработаны отчетные формы, позволяющие анализировать работу бригады по видам выполняемых работ и конкретным исполнителям. Создан ряд отчетных форм, с помощью которых можно провести анализ распределения трудовых затрат в разрезе статей затрат, аналитику ЕКПО Ш, измерителей, видов работ и др. Формирование отчетов вручную невозможно ввиду сложности алгоритмов и многообразия используемых данных.

В ЕК АСУИ имеется информация о фактических трудовых затратах на выполнение всех видов работ. Но нормативно-целевой бюджет затрат не ограничивается только учетом, анализом и оптимизацией трудозатрат в хозяйстве. Необходимо также оптимизировать материально-технические ресурсы.

В перспективе старший электромеханик или начальник участка должен будет вводить в ЕК АСУИ фактически использованные материальные ресурсы. В связи с этим трудоемкость ввода данных в ЕК АСУИ, вносимых старшим электромехаником, увеличится еще больше. По мнению большинства специалистов дистанции, это означает, что он будет отвлечен от своей основной задачи – обеспечения надежной работы устройств ЖАТ. ЕК АСУИ представляет прозрачность бизнес-процессов, направленных на обеспечение надежной работы устройств СЦБ.

Для решения проблем, возникающих при эксплуатации системы, необходимо подготовить нормативную базу в хозяйстве по эксплуатации ЕК АСУИ, изменить отношение руководства и эксплуатационного штата дистанций к работе с ЕК АСУИ, т.е. рассматривать ее не как дополнительную нагрузку на старшего электромеханика, а как инструмент управления хозяйственной деятельностью бригад и предприятия, включая планирование ресурсов. А на основе сформированных в бригадах данных для ЕК АСУИ будут определяться и анализироваться все финансовые и экономические показатели их работы, а также структурного подразделения, дирекции инфраструктуры и хозяйства в целом.



В.А. КОБЗЕВ,
ведущий конструктор
ПКТБ ЦШ, д-р техн. наук

В начале февраля в Москве состоялось очередное совместное заседание секций «Механизация горочных и станционных процессов» и «Технология работы и автоматизация сортировочных процессов на сортировочных станциях» Координационного совета по технической политике в области механизации и автоматизации технологических процессов на сортировочных станциях. На совещании были рассмотрены актуальные задачи механизации и автоматизации сортировочных горок на базе новых разработок технических средств обеспечения безопасности движения и предложены пути решения.

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК

■ В работе секций приняли участие представители Центральной и Московской дирекций инфраструктуры ОАО «РЖД», заводо-изготовителей технических средств, ремонтных и сервисных организаций, разработчики и проектировщики. Было отмечено, что разработчики и изготовители горочных устройств и систем достигли определенных результатов при создании и внедрении перспективных устройств и систем механизации и автоматизации сортировочных горок.

Так, ЗАО «Концерн Трансмаш» изготовил, испытал в заводских условиях и ввел в опытную эксплуатацию на станции Бердяуш Южно-Уральской дороги опытный образец двухрельсового заграждающего устройства для сортировочных путей БЗУ-ДУ-СП2К. Совместно с СЗАО «Молодечненский электромеханический завод» (Республика Беларусь) создан опытный образец энергосберегающего вагонного замедлителя ЗВЭ для горок малой и средней мощности, проведены его заводские испытания и доработана конструкция. Совместно с проектно-изыскательским институтом Белорусской дороги разрабатывается необходимая документация для его установки на сортировочной горке станции Молодечно и опытной эксплуатации. На станции Лянгасово Горьковской дороги завершены адаптационные испытания горочного классификатора веса КВГ-15 (разработки ЗАО «Молодечненский электромеханический завод»). ГТСС должен разработать типовые материалы по проектированию этого устройства с

целью его серийного применения на российских дорогах.

ООО «ГЭКСАР» проводит подконтрольную эксплуатацию на ряде сортировочных горок стрелочных электроприводов с электродвигателями ЭМСУ-СПГ. Сейчас завершается доработка и согласование нормативной документации на применение этого типа электродвигателей в стрелочных электроприводах производства ОАО «ЭЛТЕЗА».

Ростовский филиал ОАО «НИИАС» ввел в постоянную эксплуатацию комплекс логической защиты горочных стрелок от перевода под подвижным составом на сортировочной горке станции Красноярск-Восточный, ООО НПП «Сектор Т» – устройства фиксации прохождения осей УФПО-21 с модулями грозозащиты на сортировочной горке станции Бекасово-Сортировочное Московской дороги.

В рамках технического перевооружения станции Петропавловск Южно-Уральской дороги ООО «НПП «Югпромавтоматизация» разработало технические решения и эксплуатационные документы на систему комплексной автоматизации сортировочных процессов СКА-СП.

В выступлениях ряда участников прозвучала озабоченность качеством выпускаемой горочной техники, например, вагонных замедлителей, управляющей аппаратуры. Качество может значительно снижаться при переходе от опытных образцов к серийной продукции. Это свидетельствует о неудовлетворительной работе служб ОТК заводов-изготовителей.

Начальник сектора горок Управления автоматики и телемеханики Центральной ДИ В.В. Городничев отметил, что одной из главных задач разработчиков и изготовителей горочной техники в условиях дефицита трудовых и материальных ресурсов является снижение трудоемкости процесса текущего содержания устройств. Это должно быть обеспечено как путем упрощения конструкции самих устройств, повышения их надежности, так и за счет подключения специальных датчиков, позволяющих контролировать основные параметры работы и сигнализировать о предотказном состоянии устройств. Только таким образом можно будет переходить к обслуживанию горочных устройств «по состоянию».

Другой важной задачей является организация сопровождения их эксплуатации на протяжении всего жизненного цикла и своевременная замена вышедших из строя или морально и физически устаревших компонентов. Эти работы должны выполняться на договорных условиях с потребителями продукции. В кратчайшие сроки необходимо разработать методику определения ресурса горочных устройств и сроков проведения их капитального ремонта в зависимости от фактической переработки вагонов.

Большой интерес собравших вызвал доклад, посвященный созданию композиционной тормозной шины для вагонного замедлителя. Стендовые и натурные испытания экспериментальных образцов, проведенные ООО «Информационные технологии», показали, что в диапазоне реальных силовых нагрузок и скоростей взаимодействия с колесом тормозимого вагона композиционная шина по сравнению с серийной обеспечивает увеличенный ресурс (повышенную износостойкость в среднем в 5–6 раз), фрикционную теплостойкость (способность сохранять стабильный коэффициент трения в широком диапазоне температур контактного взаимодействия с колесом тормозимого вагона), а также снижение уровня шума на 8–10 дБ·А при вытормаживании отцепов.

Положительные результаты

испытаний показали, что следует изготовить опытную партию таких шин и провести полный цикл их испытаний на одной из сортировочных горок в соответствии с требованиями ОСТ 32.91–97.

Начальник отдела горочных систем ПКТБ ЦШ Н.А.Ефимов доложил о создании нового поколения управляющей аппаратуры вагонных замедлителей. Он отметил, что в соответствии с утвержденными ОАО «РЖД» техническими заданиями на разработку в прошлом году изготовлены и испытаны на заводах-изготовителях опытные образцы новой электронной управляющей аппаратуры для вагонных замедлителей ВУПЗ-05М/07А (разработчик ОАО «АМЗ») и ВУПЗ-12Э (разработчик ОАО «ЗРМЗ»).

Управляющая аппаратура ВУПЗ-05М/07А отличается от ранее выпускаемой ОАО «АМЗ», а также от снятой с производства аппаратуры ВУПЗ-05М тем, что в ней не используется контактный регулятор РДК. В ВУПЗ-05М/07А применяются быстродействующие пневмоклапаны различных производителей и новый блок управления клапанами, установлены блок грозозащиты и глушители новой конструкции с повышенным коэффициентом поглощения шума. Напряжение питания разработанной управляющей аппаратуры составляет 220 В переменного тока.

Управляющая аппаратура ВУПЗ-12Э в отличие от аппаратуры ВУПЗ-05Э, серийно выпускаемой ЗАО «Концерн Трансмаш», имеет раздельное управление блоками пневмоклапанов; расширенный диапазон напряжения питания при пониженном энергопотреблении; функции «Тест линии» и «Автоматическое замещение»; дистанционный контроль параметров давления в пневмосети замедлителя, текущего состояния входных линий, температуры воздуха внутри блока управления клапанами. Эта аппаратура контролирует и учитывает наработку, осуществляемую отдельно для затормаживающих и оттормаживающих клапанов, наработку по каждой ступени торможения, общее время работы управляющей аппаратуры с момента последнего включения

и ошибки по каждой из них (16 типовых ошибок), осуществляет автоматическую диагностику CAN интерфейса.

Опытные образцы ВУПЗ-05М/07А находятся на эксплуатационных испытаниях на сортировочных горках станций Бекасово и Орехово-Зуево Московской дороги, а ВУПЗ-12Э – на станции Челябинск-Главный Южно-Уральской дороги. Полный цикл эксплуатационных испытаний новой управляющей аппаратуры с постановкой ее на производство необходимо завершить в этом году.

О возможностях беспроводных технологий на основе стандарта IEEE 802.15.4 для контроля и автоматизации технологических процессов рассказал технический директор ООО «НСТ» А.М. Горнак. Он отметил, что использование таких технологий в системах автоматизации сортировочных станций может обеспечить надежность и безопасность передачи данных, высокую энергоэффективность и низкое энергопотребление, простоту развертывания и обслуживания сетей за счет самоорганизации и самовосстановления.

По мнению разработчиков, такую беспроводную технологию наиболее эффективно применять для позиционирования персонала с помощью радиопейджинга и оперативной голосовой связи, для организации радиоканалов горячего резерва и автоматизированного контроля параметров устройств и систем автоматизации, включая вагонные замедлители, стрелочные электроприводы и др. Участники совещания рекомендовали специалистам Ростовского филиала ОАО «НИИАС» и ПКТБ ЦШ рассмотреть и оценить возможность беспроводной передачи информации на табло горочного составителя с использованием технологии на основе стандарта IEEE802.15.4.

Принятые решения ускорят решение насущных задач в области механизации и автоматизации сортировочных горок, улучшат качество поставляемой на горки аппаратуры, повысят безопасность и эффективность перевозочного процесса в целом.



И.Ю. ДРОЗДОВА,
ведущий инженер отдела
по расчетам за услуги
связи и абонентскому
обслуживанию ЦСС

ПРИНЯТ НОВЫЙ РЕГЛАМЕНТ

В прошлом году на школе передового опыта по системе абонентского обслуживания были намечены мероприятия по повышению клиентоориентированности. На основании этого для улучшения качества обслуживания клиентов в филиале разработан и принят «Регламент по работе с обращениями пользователей услуг Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД». Об основных его положениях рассказывается в статье.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

■ Регламент определяет порядок приема обращений пользователей услуг, сроки их рассмотрения, принятия мер и формирования ответов в ЦСС.

Участниками процесса в рамках Регламента являются пользователь и поставщик услуг.

Пользователь услуг – это физическое или юридическое лицо, заказывающее и/или пользующееся услугами в соответствии с заключенным договором.

Поставщик услуг – Центральная станция связи, оказывающая услуги от имени ОАО «РЖД» в соответствии с действующими лицензиями и нормативными документами. Перечень нормативных документов включает в себя: гражданский кодекс РФ; федеральные законы «О связи» и «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации»; постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи»; приказ ОАО «РЖД» «О порядке обращения с информацией, составляющей коммерческую тайну, в ОАО «РЖД»; распоряжения ОАО «РЖД» «Об утверждении Порядка оказания услуг телефонной связи в выделенной сети связи ОАО «РЖД» и «Об утверждении Правил эксплуатации сети телеграфной связи ОАО «РЖД».

В Регламенте дано определение обращению. Это – направленный поставщику услуг в письменной или устной форме заявление, предложение, жалоба

с целью получения необходимой информации, дополнительных услуг и возможностей, устранения возникших проблем. При этом под предложением понимается рекомендация пользователя услуг по совершенствованию и/или развитию абонентской деятельности ЦСС, под жалобой (претензией) – обращение пользователя к поставщику услуг о восстановлении или защите его нарушенных интересов, либо прав.

ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

■ Все изменения в Регламент производит Отдел по расчетам за услуги связи и абонентскому обслуживанию ЦСС. Они оформляются в виде дополнений или путем издания новой редакции Регламента и утверждаются в установленном порядке.

ПОРЯДОК ПРИЕМА ОБРАЩЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ УСЛУГ СВЯЗИ

■ Обращения пользователей услуг принимаются в подразделениях поставщика услуг, по почте, телефону, факсу, электронной почте, а также посредством книги жалоб и предложений. Кроме того, ведутся работы по настройке функционала приема обращений через официальный сайт ЦСС, расположенный по адресу [http:// www.css.org.rzd](http://www.css.org.rzd). Также на сайте указаны контактные телефоны, адреса и географическое расположение подразделений поставщика услуг, где можно подать обращение.

Письменные обращения пользователей (кроме обращений, по-

ступивших по электронной почте, через сайт ЦСС и оставленных в книге жалоб и предложений) подлежат регистрации в Единой автоматизированной системе документооборота (ЕАСД) в день поступления, либо на следующий рабочий день.

Все обращения, вне зависимости от способа получения, заносятся в «Журнал учета обращений» в день поступления. Фиксируются следующие данные: дата и форма поступления; входящий номер ЕАСД (при наличии); наименование/фамилия, имя, отчество подателя обращения; краткое описание обращения; номер предыдущего обращения (если подается повторно); дата и исходящий номер ответа; фамилия, имя, отчество сотрудника, подготовившего ответ; форма передачи ответа.

Подателю сообщается регистрационный номер обращения в зависимости от формы получения:

на письменное обращение, принятое в подразделениях поставщика услуг, выдается копия титульного листа его заявления с отметкой о регистрации;

на письменное обращение, полученное по почте, факсу, оставленное в книге жалоб и предложений, в соответствии с указанным в обращении способом;

на обращение, поступившее по электронной почте или через сайт ЦСС, отправляется на электронный адрес отправителя;

на обращение по телефону – в момент регистрации или посредством обратного звонка.

Подателю обращения рекомен-

дуется сохранять входящий номер для упрощения последующего взаимодействия.

Поставщик услуг обязан иметь книгу жалоб и предложений в каждом подразделении и выдавать ее по первому требованию пользователей услуг, которая ежедневно по окончании каждого рабочего дня должна просматриваться ответственным должностным лицом. Информация о вновь оставленных обращениях заносится в журнал регистрации.

После фиксации все обращения подлежат рассмотрению.

ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ ОБРАЩЕНИЙ, ПРИНЯТИЯ МЕР И ФОРМИРОВАНИЯ ОТВЕТОВ

■ Обращение, поступившее поставщику услуг, рассматривается в течение 30 дней со дня регистрации, если иное не установлено другими нормативно-правовыми актами и/или локальными актами ОАО «РЖД».

Срок рассмотрения обращения может быть продлен руководителем органа управления ЦСС или структурного подразделения ЦСС не более чем на 30 дней и только в исключительных случаях, требующих получение дополнительной информации, находящейся в компетенции третьих лиц. О продлении срока рассмотрения подателю обращения направляется уведомление.

Обращения пользователей услуг, поступившие в виде жалобы, подлежат приоритетному рассмотрению при прочих равных условиях.

Рассмотрение обращений по существу возможно, если в них четко сформулированы конкретные вопросы, просьбы, предложения, претензии и прочие данные, способ связи с подателем обращения (телефон, электронный, почтовый адрес) для организации обратной связи в целях получения дополнительной информации, либо по результатам рассмотрения его обращения, а также указаны достаточные сведения об авторе:

для физических лиц – фамилия, имя, отчество; почтовый адрес, по которому должны быть направлены ответы; контактный телефон; реквизиты договора и прочие личные данные, необходимые для рассмотрения обращения;

для юридических лиц – наиме-

нование организации, ИНН, реквизиты договора и прочие данные, необходимые для рассмотрения обращения.

Если для рассмотрения обращения требуются дополнительные сведения, наличие нотариально заверенных копий документов или заверенной личной подписи подателя обращения, то исполнитель направляет подателю соответствующее уведомление.

Ответ по существу поставленных вопросов не предоставляется в случае, если:

обращение не содержит фамилию подателя обращения, направившего обращение, и почтовый адрес, по которому должен быть направлен ответ, либо иная форма получения ответа;

обращение не поддается прочтению. Авторам таких обращений направляется сообщение о невозможности дать ответ по существу (если фамилия и почтовый адрес поддаются прочтению);

обращение содержит нецензурные, либо оскорбительные выражения, угрозы жизни, здоровью и имуществу каких-либо лиц;

на обращение не может быть дан ответ, разглашающий сведения, составляющие коммерческую тайну ОАО «РЖД». Авторам таких обращений направляется сообщение о невозможности дать ответ по существу с указанием причин.

При рассмотрении обращения должностное лицо поставщика услуг руководствуется интересами пользователя услуг и выполняет следующие функции:

обеспечивает своевременное, объективное и всестороннее рассмотрение обращения, в случае необходимости – с участием подателя обращения;

запрашивает необходимые для рассмотрения обращения документы и материалы;

принимает меры, направленные на восстановление нарушенных интересов пользователя услуг;

дает ответ по существу поставленных в обращении вопросов.

Если обращение может быть удовлетворено без нарушения законодательства, внутренних правил и процедур, то по нему принимается положительное решение и готовится содержательный ответ.

В случае возможности удовлетворения обращения должностное лицо поставщика услуг готовит

ответ в установленном порядке и обеспечивает его отправку подателю обращения. При невозможности удовлетворения обращения должностное лицо поставщика услуг готовит ответ с мотивированным отказом и обеспечивает его отправку.

В ответе в обязательном порядке указываются: ссылка на входящий номер обращения; разъяснение о действиях, принимаемых по обращению, а в случае отказа, пояснение о причинах отказа и предложения по урегулированию ситуации, которые могли бы быть приемлемы как для подателя обращения, так и для поставщика услуг.

Ответ на обращение подписывается должностным лицом поставщика услуг, либо уполномоченным на то лицом в установленном порядке и направляется подателю обращения тем способом, который указан в обращении.

В случае невозможности информирования абонента о результатах рассмотрения обращения выбранным им способом, ответственное должностное лицо поставщика услуг формирует письменный ответ, который направляется пользователю услуг любым другим альтернативным способом.

КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ РЕГЛАМЕНТА

■ Регламент доступен для ознакомления и использования всем участникам процесса и размещен на сайте ЦСС.

Должностное лицо поставщика услуг, принявшее решение по обращению, в рамках своих компетенций несет ответственность за его правильность и соответствие регламентирующим документам. Ответственность должностного лица регулируется законодательством и внутренними документами поставщика услуг.

В случае нарушения порядка приема обращений, их рассмотрения, принятия мер и формирования ответов, устанавливаемого настоящим Регламентом, пользователь услуг имеет право обратиться в вышестоящее подразделение поставщика услуг, либо использовать иные способы, позволяющие обеспечить, по его мнению, достаточное удовлетворение его обращения.

СТО ЛЕТ В СЦБ



В марте этого года подразделение Rail Control Solutions (Решения для управления движением поездов) компании Bombardier Transportation отметило свой столетний юбилей. Компании Bombardier удалось аккумулировать уникальный вековой опыт разработки передовых решений для железнодорожного транспорта.

■ Столетняя история Rail Control Solutions представляет собой пример мирового лидерства в области автоматики и телемеханики. За время своего существования подразделение прошло путь от электрожелезнодорожных систем начала прошлого века до разработки первой в мире системы микропроцессорной централизации, первой системы управления движением поездов на базе канала связи, а также первой автоматизированной системы перевозок пассажиров. Кроме того, благодаря RCS Bombardier метрополитен получил первую беспилотную систему автоведения поездов.

История создания систем управления движением поездов Bombardier началась в 1915 г. с бизнеса шведской компании The Ericsson Group. Компания занималась разработкой и производством сигнального оборудования для железных дорог. Линейка её продуктов включала в себя сигнальное оборудование для путей, системы безопасности при построении маршрута поезда, удалённого управления и контроля скорости поезда. Спектр продукции успешно расширялся, идя в ногу с техническим прогрессом.

Первая система СЦБ с применением компьютеров была внедрена в Швеции на станции Гётеборг в 1978 г. Она была разработана компанией Telefon AB L M Ericsson в городе Мёльндаль и основывалась на работе двух компьютеров в режиме реального времени. Именно с неё началась эпоха микропроцессорной централизации.

На протяжении своей истории подразделение RCS поставляло на железные дороги инновационные технологии и эффективные решения, отвечавшие требованиям времени и духу прогресса. Его разработки сыграли немалую роль в формировании отраслевых стандартов и задали тон дальнейшему развитию отрасли.

Первой европейской системой управления движением поездов ERTMS, внедрённой в Азии, стала система INTERFLO 250. Ею оснащен участок железной дороги в Южной Корее протяженностью 770 км. Именно эта система положила начало мировому успеху этой технологии.

В 2012 г. Bombardier пустила в эксплуатацию первую систему ERTMS Regional на линии Västeral в Швеции. 134 км грузовой линии оснастили решением INTERFLO 550, совмещающим бортовую систему безопасности с системой передачи данных по радиоканалу для стандарта ERTMS. Впервые применённая на линиях BART в Сан-Франциско система CITYFLO 550 стала первой в мире системой автоведения для городского транспорта. А на швейцарской линии Ольтен – Люцерн было пущено первое в мире решение ETCS Level 2.

Компания имеет огромный опыт разработки решений для скоростного движения. Системными управления движением поездов производства Bombardier оснащено около 15 тыс. км высокоскоростных магистралей Китая, включая участок самой длинной высокоскоростной линии в мире Пекин – Гуанджоу.

RCS Bombardier обладает богатыми традициями и опытом внедрения инновационных решений на железных дорогах во всем мире. На сегодняшний день разработки Bombardier эксплуатируются более чем в 50 странах, включая Великобританию, Нидерланды, Швейцарию, Италию, Испанию, Таиланд, Южную Корею, Индию, Австралию, Африку, Россию, Монголию, страны СНГ и Балтии. Компания активно расширяет границы своего бизнеса, открывая зарубежные представительства и выходя на новые рынки.

На российском рынке компания Bombardier закрепились в 1995 г.,

когда МПС выбрало EBILock 950 в качестве современной системы централизации для модернизации российских железных дорог. Через год было создано совместное предприятие ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)».

Первым объектом, оборудованным системой МПЦ EBILock 950, стала станция Калашниково, расположенная на скоростной линии Москва – Санкт-Петербург. Разработки для этой станции заложили основу для типовых решений и дальнейшего широкого внедрения системы на дорогах России и за её пределами.

Специалисты компании стали первопроходцами на многих направлениях, среди которых интегрированная микропроцессорная автоблокировка, новые технические решения по развитию функциональности и повышению надежности EBILock 950, интеграция с различными системами железнодорожной автоматики, организация круглосуточной технической поддержки и сети сервисных центров. Впервые на постсоветском пространстве компании удалось внедрить новейшие системы интервального регулирования движения поездов на основе радиоканала.

На сегодняшний день спектр решений компании включает интегрированные системы управления и контроля; микропроцессорные системы централизации; автоматические системы обеспечения безопасности и управления поезда; системы интервального регулирования на основе радиоканала; напольное оборудование.

Опираясь на собственный опыт и знания, а также на сотрудничество с исследовательскими центрами Bombardier по всему миру, компания продолжает создавать системы управления движением, которые становятся двигателем развития отрасли.



Н.В. ОЖИГАНОВ,
ведущий инженер Дорож-
ной электротехнической
лаборатории Северо-Кав-
казской ДИ



А.А. ПОПОВ,
электромеханик

Внедрение современных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики требует улучшения качества и надёжности их электропитания. Для реализации этой задачи необходимо проанализировать и перспективы применения новых источников электропитания. Одним из наиболее мощных и доступных источников может стать контактная сеть переменного тока.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЖАТ ОТ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

■ При электротяге переменного тока основным источником электропитания ЖАТ, как правило, является воздушная высоковольтная линия ВЛ АБ 6(10) кВ. При её обесточивании нетяговые потребители переключаются на резервное питание от линии два провода–рельс (ДПР) 27,5 кВ. На обоих этих источниках качество напряжения напрямую зависит от нагрузки на шинах тяговой обмотки главного трансформатора тяговой подстанции, а следовательно, от режима движения поездов.

Максимальная нагрузка от пакета тяжеловесных поездов на одном плече питания тяговой подстанции вызывает перекося напряжения на смежных межподстанционных зонах. Разница величин напряжения при этом может достигать нескольких киловольт. Особенно опасны кратковременные пиковые тяговые нагрузки при трогании или разгоне поездов, способные приводить к критическим снижениям напряжения на обеих высоковольтных линиях. Эти перекося являются также причиной несимметрии напряжения на вводных устройствах постов ЭЦ и других нетяговых потребителей.

Другая проблема заключается в проводимости существующих ВЛ АБ 6(10) кВ. Нередко она не в состоянии обеспечить передачу необходимой мощности. Как показывает опыт, высоковольтные линии протяжённостью 50 км и более неэффективны в первую очередь из-за потерь электроэнергии.

Ещё одной проблемой является характер нагрузки этих линий. У новых систем ЖАТ практически вся нагрузка сосредоточена на постах ЭЦ, автоматика которых работает в режиме равноценных фидеров питания. А это означает, что при определенных условиях вся нагрузка может переключиться на резервный источник. В результате воздушная линия окажется в режиме холостого хода, и на ней могут возникнуть любые

феррорезонансные явления с образованием пиковых токов и импульсных квазистационарных перенапряжений большой энергии. В этой связи увеличение сечения проводов и повышение мощности линий ВЛ АБ 6(10) кВ может сопровождаться появлением сложных электромагнитных явлений.

Ещё одна реальность заключается в том, что с целью сокращения капитальных вложений при строительстве и удобства эксплуатации новые высоковольтные линии, как правило, располагаются на опорах контактной сети. Однако в этом случае они оказываются в зоне сильного электромагнитного влияния. Уровень дополнительного напряжения, индуцированного из контактной сети, препятствует оптимальной настройке защит от замыкания на землю, искажает симметрию напряжений. Кроме того, в провода ВЛ АБ 6(10) кВ индуцируются гармоники тягового тока и пиковые перенапряжения.

Таким образом, предварительный анализ применяемых на сети дорог России систем нетягового электроснабжения показал, что они имеют ряд недостатков с точки зрения электропитания устройств ЖАТ, в первую очередь, микропроцессорных.

В связи с этим необходимо рассмотреть возможность применения зарубежного опыта использования контактной сети переменного тока с номинальным напряжением 25,0 кВ в качестве основного источника питания нетяговых потребителей. Несомненными преимуществами такого подхода являются возможность передачи любой заявленной мощности и исключение технических и экономических проблем, связанных с дальнейшим усилением и эксплуатацией ВЛ АБ 6(10) кВ.

Вместе с тем нужно иметь в виду, что контактная сеть предназначена для передачи большой мощности электроподвижному составу с крайне неравномерным

графиком нагрузки и нелинейными характеристиками силового оборудования. Вследствие этого даже при нормальных режимах электротяги допускается изменение величины напряжения в контактной сети в пределах от 21,0 до 29,0 кВ. Для скорости движения до 160 км/ч среднее значение минимально допустимого напряжения составляет 21,0 кВ с интервалом усреднения в три минуты, а для скорости до 200 км/ч – 24,0 кВ в одну минуту. На некоторых участках допускается снижение напряжения до 19,0 кВ.

Другой причиной ухудшения качества электроэнергии в контактной сети могут стать погодные условия в осенне-зимний период. В случае появления на контактном проводе инея или тем более гололёда при токосъёме возникает электродуга, вызывающая появление в контактной сети и рельсовых цепях высших гармоник тягового тока и, как следствие, проблемы в работе автоблокировки. Это результат переходных процессов с участием больших накопителей электромагнитной энергии (мощных трансформаторов на тяговой подстанции, трансформаторов и устройств выпрямления переменного тока на электровозах).

На одном из основных участков Северо-Кавказской дороги Батайск – Староминская рассматриваются перспективы внедрения итальянской микропроцессорной системы автоблокировки типа HMR-9 с электропитанием от контактной сети.

С целью исследования возможности применения типовых зарубежных технических решений выбран двухпутный участок Замчалово – Погорелово с интенсивным грузовым движением. Следует отметить, что на ряде участков дороги уже имеется опыт организации питания устройств кодовой автоблокировки, КТСМ и других однофазных нетяговых потребителей от контактной сети 25,0 кВ. Больше всего проблем в этом случае возникает с обеспечением уровня напряжения в соответствии с нормами ПТЭ и резервированием при отключении контактной сети.

Для питания от контактной сети постов ЭЦ требуются мощные однофазные понижающие трансформаторы, средства стабилизации низкого напряжения и устройства

получения трёхфазного напряжения при питании от однофазной сети. Отечественные однофазные трансформаторы для питания от системы ДПР, рассчитанные на номинальное напряжение 27,5 кВ, выпускаются мощностью не более 10 кВ·А.

В этих условиях для электропитания от контактной сети централизованных средств ЖАТ предлагается использовать систему бесперебойного питания итальянской компании ЕСМ. В ней предусмотрены два однофазных понижающих трансформатора, которые подключаются к контактной сети каждого из путей двухпутного участка. В качестве резервного источника питания используется трёхфазный автоматический дизель-генератор.

Для нормальной работы этой системы напряжение в контактной сети должно находиться в пределах от 19,0 до 27,5 кВ. В течение 2 мин она остается работоспособной при снижении напряжения до 17,5 кВ и в течение 5 мин – при повышении напряжения от 27,5 до 29,0 кВ.

Следует обратить внимание на несоответствие российских и итальянских нормативных документов, регламентирующих качество электроэнергии и уровни напряжения для различных железнодорожных устройств.

На сети российских дорог номинальным напряжением для контактной сети переменного тока считается напряжение 25,0 кВ с частотой 50 Гц. С целью сохранения такого напряжения по всей межподстанционной зоне на ши-

нах тяговой подстанции необходимо поддерживать напряжение 27,5 кВ. Такая величина является номинальной и для системы ДПР.

Согласно ПТЭ РФ (Приложение № 4, п. 2) уровень напряжения на токоприёмнике электроподвижного состава при электротяге переменного тока должен составлять не менее 21,0 кВ. В исключительных случаях на отдельных участках допускается снижение до 19 кВ.

В соответствии с инструкцией ЦЭ-462 «Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации» (п. 4. 41) в нормальном режиме работы напряжение на шинах тяговой подстанции переменного тока, как правило, не должно превышать 28,0 кВ. На отдельных грузонапряженных участках допускается повышение напряжения до 29,0 кВ.

Содержание гармонических составляющих нормируется не в контактной сети, а лишь в точках подключения тяговых подстанций к системе внешнего электроснабжения 110 или 220 кВ. Чтобы не допустить отключений при появлении корки льда на контактном проводе, новые системы защит фидеров 25 кВ настраиваются на содержание гармоник до 12 %.

Величина коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения нормируется ГОСТ 13109–97. Для трёхфазных сетей 0,22/0,38 кВ ее нормально допустимое значение не должно превышать 8 %, а предельное – 12 %.

На рис. 1 приведены диаграммы допустимых значений параметров

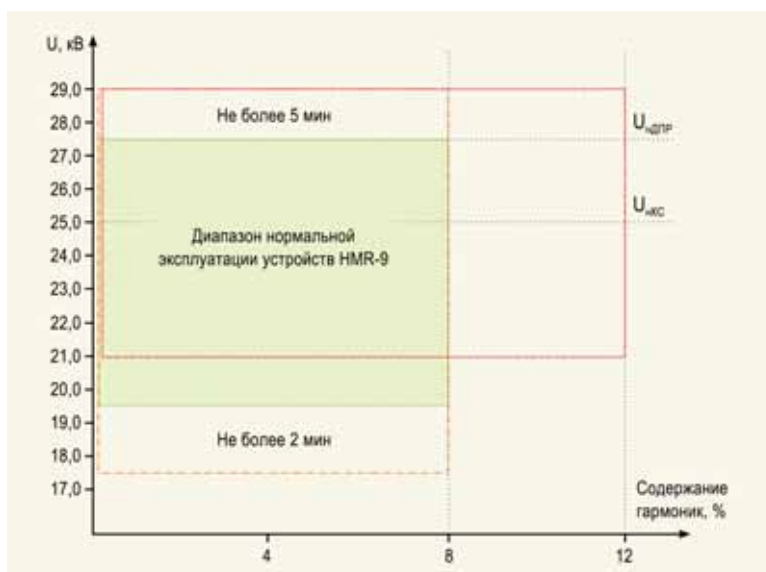


РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

качества электроэнергии в отечественной системе ДПР и контактной сети и тех, при которых будет обеспечиваться надежная работа итальянской системы электропитания автоблокировки HMR-9. Очевидно, что у итальянской системы более жесткие требования по максимально допустимому значению напряжения и содержанию гармонических составляющих. Вместе с тем допускается кратковременное снижение напряжения до 17,5 кВ.

При исследовании реального качества электроэнергии в системе тягового электроснабжения измерения проводились в течение часа с интервалом 1 с в нормальном режиме работы контактной сети участка Замчалово – Погорелово. При этом использовался трехфазный анализатор параметров электросетей С.А. 8335 QUALISTAR PLUS.

Кривая напряжения на выходе фидера питания контактной сети тяговой подстанции Замчалово (рис. 2) говорит о достаточно устойчивом превышении величины напряжения фидера более 27,5 кВ в течение всего периода измерений. На ТП Погорелово (рис. 3) напряжение в пределах до 27,5 кВ находилось менее 20 мин (немногим более трети от общего времени наблюдения).

Гармонические искажения напряжения в контактной сети не достигали 8 %, что является нормой. По этому показателю можно сделать вывод о принципиальной возможности применения данной системы на сети дорог России в случае согласования показателей по уровню напряжения.

При этом нужно иметь в виду, что при обледенении контактного

провода вследствие ухудшения токосъема и возникновения переходных процессов коэффициент гармонического искажения напряжения может достигать 12 %.

К тому же однофазные трансформаторы компании Е СМ работоспособны только при температуре от -5 до $+45$ °С, что не соответствует российским климатическим условиям. Их перегрузочная способность не должна превышать 200 % в течение 1 с, в то время как согласно ПУЭ-7 время отключения аварии может достигать 5 с.

Подводя итог, следует сказать, что на контактной сети возле тяговых подстанций зафиксированы длительные увеличения величины напряжения до максимально допустимых значений для сети дорог России, а при работе в вынужденном режиме – иногда и выше. В такой ситуации применять однофазные силовые трансформаторы компании Е СМ нецелесообразно. К тому же они не приспособлены для эксплуатации в российских климатических условиях.

Для питания автоблокировки HMR-9 и других устройств ЖАТ от контактной сети необходимы устройства, способные работать при реальном качестве электроэнергии при температуре от -50 до $+40$ °С.

Особое внимание следует обратить на возможность сохранения электропитания ЖАТ от контактной сети в условиях частых гололедов. С этой целью необходимо модернизировать систему питания с целью обеспечения работоспособности при коэффициенте гармонических составляющих величиной до 12 %.

В случае применения однофазного понижающего трансформатора на номинальное значение первичного напряжения 27,5 кВ со вторичным напряжением 0,23 кВ итальянская система будет работоспособна в диапазоне напряжений от 19,0 до 31,5 кВ при нормальном режиме эксплуатации, а также в случае уменьшения величины напряжения до 19,0 кВ на 2 мин и увеличения до 31,5 кВ в течение 5 мин.

В России есть опыт проектирования, изготовления и эксплуатации мощных трехфазных силовых трансформаторов, рассчитанных на напряжение в первичной обмотке 27,5 кВ. Необходимо увеличить номенклатуру столь же мощных однофазных трансформаторов с напряжением на вторичной обмотке 0,23 кВ.

При обновлении устройств ЖАТ посты ЭЦ даже малых станций следует запитывать от трансформаторов мощностью не менее 25 кВ·А. В связи с возникновением всё более сложных технико-экономических проблем при традиционной системе электропитания ЖАТ от двух высоковольтных линий контактная сеть переменного тока становится всё более реальным мощным источником электроэнергии. Необходима адаптация зарубежного опыта для условий железных дорог РФ.

Развитие новых систем ЖАТ требует мобилизации и согласования усилий подразделений инфраструктуры на поиск оптимального технико-экономического решения по системам электропитания, сопряженного с использованием имеющихся технических возможностей и сокращением эксплуатационных издержек.

МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА-СЦБиста

■ В статье Н.В. Ожиганова и А.А. Попова «Электропитание ЖАТ от контактной сети» достаточно точно представлены проблемы качества электропитания от ВЛ АБ, ВЛ ПЭ и ДПР, его полная зависимость от режимов работы тяговой сети. Не проверено только, как влияют на качество электропитания устройств ЖАТ отдельные критические режимы работы контактной сети – плавка льда на контактном проводе, короткие замыкания в электровазгах, режимы рекуперации, параллельного питания от разных подстанций и автоматическое повторное включение питания контактного провода и отдельно ВЛ.

Теперь об электропитании устройств ЖАТ от контактного провода. В 2007 г. по результатам ознакомительной командировки в Италию, предпринятой с целью определения возможности использования на сети дорог России устройств электропитания производства фирмы Е СМ, руководству ОАО «РЖД» было передано мнение специалистов ОАО «НИИАС», подтверждающее потенциальную полезность такого подхода. В нём указывалось, что этот метод будет особенно эффективен на участках с электротягой переменного тока при отсутствии ВЛ или затруднении их строительства и использования (например, в районах вечной мерзлоты и др.).

Питание устройств ЖАТ от контактного провода напряжением 25 кВ с трансформацией этого напряжения до 230 В успешно используется в разных странах Европы.

Такое техническое решение подразумевает включение устройств бесперебойного питания (УБП), работающих по входу от однофазного напряжения 230 В переменного тока частотой 50 Гц и состоящих из выпрямителей с большим динамическим диапазоном входного напряжения, аккумуляторной батареи и инверторов, обеспечивающих стабилизированное напряжение 380/220 В. Эти устройства резервируются такой же системой от контактного провода встречного пути, а также от ДГА или местной электростанции. В Италии такой подход используется в том числе на скоростной магистрали.

Конечно, в России свои особенности, в том числе те, о которых сказано ранее (плавка льда и др.), поэтому нужны детальные испытания. Исследования, проведенные коллегами-энергетиками, незначительны по своему объёму (всего несколько десятков минут) и не дают исчерпывающего представления о величине снимаемого напряжения при разных режимах работы контактной сети в условиях меняющейся поездной ситуации. На основании таких исследований делать вывод о возможности использования предлагаемой системы электропитания опрометчиво. Ведь не выявлены причины значительного завышения напряжения в тяговой сети. Возможно, эти проблемы можно легко устранить обычной подстройкой силовых трансформаторов или каким-то другим способом. Хотелось бы узнать мнение коллег по этому поводу.

Исследования характеристик напряжения в контактном проводе и в линиях ВЛ АБ, ВЛ ПЭ и ДПР весьма актуальны и их необходимо продолжить. Но для этого следует разработать, согласовать и утвердить специальную программу и методику испытаний, учитывающую весь спектр режимов. Исходя из результатов таких исследований можно будет более корректно сформулировать требования к продукции фирмы Е СМ с целью дальнейшей доработки итальянской системы, её применения, а в дальнейшем и производства в России.

Абсолютно согласен с предложением о согласовании усилий подразделений инфраструктуры, высказанном в последнем абзаце статьи. Но без получения от коллег-энергетиков совершенно чётких нормативных документов о качестве электроэнергии, поступающей от ВЛ АБ, ВЛ ПЭ и контактного провода, эта задача не имеет оптимального решения. Мы ждём, что наши смежники наконец задумаются о качестве поставляемой для нужд ЖАТ электроэнергии и предпримут всё от них зависящее для его повышения.

Что касается конкретного проекта, о котором говорится в статье Н.В. Ожиганова и А.А. Попова, то коллеги из Италии ждут четких характеристик качества электроэнергии в контактном проводе. Они готовы доработать свою систему электропитания для применения на сети дорог России.

М.М. МОЛДАВСКИЙ,

начальник отдела электропитания и пожарной безопасности ОАО «НИИАС»

РЕВИЗИЯ И РЕМОНТ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЛИНИИ АВТОБЛОКИРОВКИ

В устройствах автоблокировки, особенно переменного тока, основным элементом является высоковольтная линия. От ее состояния в значительной степени зависит бесперебойное действие устройств. Поэтому содержанию и обслуживанию высоковольтной линии нужно уделять серьезное внимание. Это особенно важно на грузонапряженных участках, где даже незначительные перебои в работе устройств автоблокировки вызывают нарушения графика движения поездов.

К сожалению, на некоторых дорогах число повреждений высоковольтной линии еще велико. Большинство из них происходит вследствие нарушения технических норм содержания устройств и прежде всего из-за несвоевременной проверки трансформаторного масла на диэлектрическую прочность, несоблюдения сроков проверки плавких вставок предохранителей, разрядников РВП, разъединителей, а также изоляторов на разъединителях. Плохое содержание заземлений на силовых опорах и в кабельных ящиках также влечет за собой увеличение числа повреждений, особенно в период гроз.

ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО К КОЛЛЕГАМ-ЭНЕРГЕТИКАМ

■ К сожалению, в статье «Электропитание ЖАТ от контактной сети» есть только принципиальное признание очень низкого качества электроэнергии, предоставляемой для устройств ЖАТ, и указана потенциальная причина такого положения дел – непосредственная связь с контактной сетью. При этом ничего не говорится об исследовании параметров качества электропитания и его нормировании. В ряде других статей («АСИ», 2011 г., № 8; 2012 г., № 1, 3; 2013 г., № 1, 4, 6 и др.), автором или одним из авторов которых является Н.В. Ожиганов, в основном только критикуются принципы построения систем питания устройств ЖАТ. А ведь разрабатываются эти устройства в соответствии с ГОСТом по качеству электроэнергии. Но в реальных условиях качество электроэнергии, поступающей на устройства электропитания ЖАТ, значительно хуже. Причем абсолютно непонятно, до какой степени хуже, поскольку этот вопрос никоим образом не нормируется.

Авторы статьи не предлагают никаких проектов мероприятий по исправлению такой ситуации (например, питание ВЛ АБ и ВЛ ПЭ от резервного трансформатора питающей подстанции или что-то другое). Иначе говоря, СЦБистам в этом плане ждать нечего?

Не пора ли, наконец, нашим коллегам на деле приступить к решению вопроса обеспечения качественным электропитанием устройств ЖАТ?

Вновь обращаемся к специалистам Управления электрификации и электроснабжения с просьбой ответить по существу на вопрос

о разработке нормативного документа, регламентирующего качество электроэнергии, поступающей на устройства ЖАТ, и о перспективах его улучшения при подключении этих технических средств через понижающие трансформаторы к ВЛ АБ и ВЛ ПЭ.

Просим редакцию журнала «АСИ» оказать содействие в получении такого ответа и опубликовать его. Считаем целесообразным также создать в этом печатном издании дискуссионную рубрику, в рамках которой будут публиковаться взаимные вопросы и ответы. Очевидно, что она будет интересна всем причастным специалистам.

Пользуясь случаем, обращаемся к коллегам-энергетикам со следующим вопросом. Выполняемые по заданию Центральной дирекции инфраструктуры проверки отдельных постов ЭЦ по вопросам молниезащиты, пожарной безопасности и качества электропитания выявили наличие токовых защит на КТП, которые не обеспечивают защиту проводов фидеров и силового понижающего трансформатора. Например, низковольтная обмотка трансформатора на КТП и провода фидера рассчитаны на максимальные токи нагрузки величиной 95 и 165 А соответственно. При этом на КТП установлена токовая защита фидера номиналом 250 А, поскольку её расчёт выполняется исходя из величины тока короткого замыкания проводов самого фидера (от КТП до ЩВП). Она зависит только от сечения этих проводов (жил кабеля) и их длины. Но ведь в ЩВП нет токовой защиты, а далее идут более тонкие провода – отдельно

к устройствам токовой защиты средств связи и вводной панели поста ЭЦ.

Получается, что защита этих ответвлений не предусмотрена. А ведь следует принимать во внимание ещё и возможность неполного короткого замыкания в цепях электропитания от ЩВП до потребителей. Ток в этом случае может оказаться недостаточным для срабатывания токовой защиты на КТП (например, 200 А). В таком случае сгорят трансформатор КТП, провода фидера и ответвлений на посту ЭЦ после ЩВП.

Считаем, что инструкцию по расчёту токовых защит фидеров нетяговых потребителей на выходе КТП следует пересмотреть. Необходимо обеспечивать перегорание плавкой вставки предохранителей или срабатывание автоматического выключателя на выходе КТП (или ТП) при коротком замыкании в том числе и в цепи от ЩВП до токовой защиты любого потребителя. Напрашивается вывод о том, что любое подключение проводов к питающим фидерам на ЩВП со стороны потребителей должно согласовываться энергетиками. Это может быть узаконено в акте балансовой ответственности, где каждый потребитель приведёт тип и длину проводов или кабеля ответвления до своей токовой защиты. Только такой подход и позволит выполнить расчёт и выбрать правильно номинал токовой защиты на КТП.

Хотелось бы прочитать на страницах журнала ответ уважаемых коллег-энергетиков на эти вопросы.

Специалисты отдела электропитания и пожарной безопасности ОАО «НИИАС»

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Поэтому самым эффективным методом обеспечения бесперебойной работы автоблокировки переменного тока является отличное содержание и обслуживание устройств энергоснабжения.

В этом отношении весьма важно правильно организовать ревизию и ремонт высоковольтных линий автоблокировки...

Уместно сказать и о специальных мерах защиты высоковольтных линий от грозовых разрядов, которые можно рекомендовать для ряда дорог. Опыт показывает, что высоковольтные линии более всего подвержены разрушениям от грозы

на возвышенных и равнинных, ничем не защищенных местах. На Южно-Уральской дороге, например, в таких местах установили специальные диверторы (12–15-м деревянные опоры с молниеотводами), расположенные в шахматном порядке вдоль высоковольтных линий на расстоянии 3 м от ее оси.

Число повреждений от грозы в районах такой защиты значительно уменьшилось...

Из статьи Г.И. КОЛЯДЫ, начальника отдела СЦБ Главного управления сигнализации и связи, «Автоматика, телемеханика и связь», 1958 г., № 4

ИСТОРИЮ ПИШУТ ЛЮДИ



*Я не напрасно беспокоюсь,
Чтоб не забылась та война:
Ведь эта память – наша совесть.
Она, как сила, нам нужна...*

Много написано о героических подвигах на полях сражений Великой Отечественной войны, но мало сказано о тех, кто находился за спинами наших солдат на фронте и в тылу, о ежедневных трудовых подвигах. Сколько их, известных и безымянных героев, прошло тяжкими дорогами войны? Мы продолжаем публиковать воспоминания о войне связистов-железнодорожников.

■ **Зоя Яковлевна Алексеенко** родилась 23 ноября 1923 г. Перед войной она работала в доме отдыха Аллюминиевого завода в поселке Стуглево Волховского района. Когда по радио пронеслась страшная весть о нападении фашистской Германии, сердце девушки сжалось от страха за свою страну. Всеобщее горе подняло небывалую волну патриотизма, никто не оставался равнодушным, и стар и млад вставали на защиту Родины. Зоя с братом не поехали с эвакуированным заводом на Урал, а записались добровольцами на фронт.

После принятия присяги Зою определили в банно-прачечный батальон. Воинская часть была сформирована в Торфопоселке города Волхова. Батальон двигался по линии фронта: Матеево, Кути, Речка, Черепушки, Сланцы, Нарву, Таллин, Хапсаалу, затем был переброшен в Пярну.

Вот что вспоминает Зоя Яковлевна о своей службе «...Начались мои фронтовые будни. Наш батальон в составе 500 человек постоянно передвигался по частям и соединениям дивизии. Основная работа заключалась в стирке белья. Оно с фронта доставлялось тоннами. Зачастую приходилось работать сутками, стирать и в ветер и в холод, под свист пуль, взрывы и дымовую завесу, под проливным дождем. Порой отогревали замерзшие ноги горячей водой, заливая ее в ботинки. Уставали страшно. Пальцы на руках не сгибались и не разгибались. Выходных не было, их стали давать только тогда, когда погнали немцев. Но мы, солдаты-прачки, стойко



Зоя Яковлевна Алексеенко

переносили все эти трудности, на судьбу не роптали. Стирала в лоханках из четырех досок каустической содой, хотя мыла было вдоволь, но сода лучше отстирывала кровь. От нее руки сначала блестели, а потом все до локтей трескались. Для смазки рук выдавался солидол. Всю войну мы были в «человеческой крови». Стирала одежду с раненых бойцов, в которой находили даже человеческие останки, на это было очень страшно смотреть. Дети скоблили белье, мы чистили, бутилили (дезинфицировали). Двигаясь за линией фронта, нам приходилось жить и стирать в землянках, шалашах, а порой самим сооружать жилье из подручного материала. Воду для стирки носили из речек. Заледенелыми руками собирали в лесу дрова для разжигания котлов. Сказать, что в суровое, голодное время молодой девчужке приходилось туго,

мало. Порой после стирки огромной кучи кровавого белья, когда от усталости стучало в висках и ноги отказывались стоять, нужно было охранять постиранное белье и вагоны, в которых прачечный батальон передвигался».

Но будни бойцов банно-прачечного батальона заключались не только в стирке. Замполит Екатерина Осипова проводила занятия по стрельбе из винтовки. Еще до войны Зоя научилась красиво шить и вышивать, этому она обучила и девчат из отряда. Они шили рубашки солдатам из парашютов, делали на них красивые вышивки. Также девушки участвовали в самодеятельности, для солдат они пели песни, играли на гармошке, плясали. На одном из таких концертов она познакомилась с будущим мужем – лейтенантом Иваном Алексеенко. Это была любовь с первого взгляда.

Не забывала Зоя Яковлевна и про своих родителей, которые остались в тылу с младшими детьми, им жилось очень тяжело. Чтобы хоть немного помочь семье, она пересылала им деньги и справки об освобождении от налогов. Сама же довольствовалась малым.

День Победы застал Зою Яковлевну в городе Пярна. По радио объявили, что война закончилась. Все стали радостно кричать, сколько было радости, солдаты стреляли в воздух. Люди не могли поверить, что этой каторге пришел конец и они смогут жить мирной жизнью, от которой не осталось даже воспоминаний.

До 1980 г. Зоя Яковлевна работала электромонтером поездной радиосвязи в Волховстроевской дистанции сигнализации и связи.

И сейчас, будучи на пенсии, Зоя Яковлевна бодра и энергична, занимается вышивкой, сюжеты которой придумывает и рисует сама, по-прежнему очень любит шить. У неё замечательная творческая семья. В доме всегда звучит музыка, играет гармошка, пианино, поются песни. Дочь Галина сочиняет стихи, из которых многие посвящает своей героической маме. Главный принцип семьи Алексеенко – жить так, чтобы быть нужным! У Зои Яковлевны уже 5 внуков и 7 правнуков, которые её очень любят и берегут.

За долгие годы работы, добросовестный и доблестный труд Зоя Яковлевна награждена медалями «Георгия Жукова», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне», «За оборону Ленинграда», «В честь 60-летия полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады», знаком «Фронтовик 1941–1945 гг.», «В память 250-летия Ленинграда», «В память 300-летия Санкт-Петербурга», медалями к 20, 30, 40, 50, 60, 65-летию Победы в Великой Отечественной войне и орденом Отечественной войны II степени.

■ **Мария Кузьмовна Дуняшева** родилась в Кировской области в многодетной семье. Её отец поехал на заработки в Ленинград в 1936 г., где работал на строительстве домов и предприятий. Незадолго до начала войны он получил собственную квартиру и перевёз туда всю свою большую семью.

Когда началась блокада, Маше едва исполнилось 10 лет. По ее словам, в начале войны Ленинград бомбили изредка, поэтому дети часто гуляли на улице. В то время в город нередко забрасывали парашютистов-шпионов для провокационных действий на заводах и предприятиях. Мария Кузьмовна вспоминает: «Был интересный случай в августе 41-го. Однажды к нам на улице подошёл незнакомый мужчина, угостил шоколадом и стал расспрашивать, где можно снять уголок комнаты. Насторожило то, что у нас говорили не «снять уголок комнаты», а «можно снять угол в квартире?». Меня и ещё одну девочку незаметно отправили позвонить в милицию и сообщить о постороннем незнакомом человеке. Милиция приехала быстро, его арестовали и увезли в



Мария Кузьмовна Дуняшева

отделение. Он не оказывал никакого сопротивления».

К осени все школы были заняты под госпитали, поэтому Маша вместе с одноклассниками ходила к учительнице домой. Так как к сентябрю немцы подошли совсем близко к городу, обстрелы участились, и пришлось прекратить учёбу. Первое время от бомбёжек прятались в бомбоубежищах, а когда сил не стало – переселились в квартиру. С началом холодов квартиру отапливали буржуйкой, на дрова шла мебель из разрушенных домов.

В это суровое и тяжёлое время все выживали как могли. Есть хотелось постоянно, норма хлеба на работающего человека – 250 г, иждивенец получал по 125 г. Маша вместе с отцом и старшим братом были истощены, сил, чтобы ходить и разговаривать, не было. Вскоре мужчины умерли от голода и холода, девочку же спасла эвакуация на большую землю.

Её с родственниками вывезли в эвакуацию в апреле 42-го – в последние дни Дороги жизни на Ладожском озере. Лёд на озере уже покрылся водой, некоторые машины уходили под него вместе с людьми. Так как всех вывозили под бомбёжками, другим машинам нельзя было останавливаться, и ничем помочь им было нельзя.

Навсегда в памяти Марии Кузьмовны остался один момент: «Я открыла глаза и вижу, что мама шьёт платье из белого материала в цветочек. Поняла, что это мне на смерть. Сил у меня говорить и ходить не было. Только через год я спросила у мамы про это платье. Мама подтвердила и сказала, что шила его для того, чтобы я жила.

Есть такая примета: при тяжёлых болезнях родные шьют платье на смерть для близкого человека. В организме больного человека происходит перелом болезни, и больной начинает выздоравливать».

Из блокадного Ленинграда семьёй Марии Кузьмовны перевезли в родную деревню. Спустя семь лет они переехали в г. Кизел Пермского края. Мария устроилась на работу в Кизеловскую дистанцию сигнализации и связи (в настоящее время Березниковская) учеником морзиста в цех телеграфа. Она постоянно повышала уровень образования на курсах от предприятия. После окончания техникума Министерства связи в 1972 г. перешла работать механиком в ЛАЗ, где проработала до выхода на пенсию.

Мария Кузьмовна награждена медалями «60, 65 лет Блокады Ленинграда», «300-летие Санкт-Петербурга» и многими другими. Её имя записано в Книге Памяти ЦСС.

■ **Сибирячка Екатерина Ивановна Пужинина** в своей семье была восьмой из 12 детей. Отец ездил на стройки по всей стране, все тяготы по хозяйству и уходу за детьми ложились на мать. Жили и холодно, и голодно.

После школы в 1941 г. Катя поступила в ученики наборщика типографии, а затем перешла работать наборщиком.

Началась война. Работать и жить было тяжело, а при такой трудной и вредной работе легко можно было заболеть чахоткой.

В 1942 г. объявили набор в железнодорожную школу фабрич-



Екатерина Ивановна Пужинина

но-заводского обучения (ФЗО) г. Омска, куда поступила и Екатерина Пужинина. Она попала в группу монтеров связи, морзистов, в которой было всего пять девочек, а остальные мальчики. Кроме того, в ФЗО готовили машинистов, слесарей, путейцев и вагонников. Получать профессию им приходилось быстрыми темпами за 5 месяцев. После окончания их распределили по местам работы. Так началась трудовая деятельность Екатерины Ивановны в Ишимской дистанции сигнализации и связи. Новым работникам выдали спецодежду, пояса, когти и направили в восстановительную летучку связи.

В марте 43-го их отправили в двух вагонах на фронт. В одном вагоне находились девушки, в другом – парни. В Омске прицепили еще восемь вагонов – восстановителей. Летучка была направлена в Ворошиловград (ныне г. Луганск). В то время шли ожесточенные бои за Сталинград, поэтому ехали южными дорогами долго, пропуская тех, кто важнее и нужнее – грузы для фронта, воинские эшелоны с бойцами. Но настроение связистов было «что надо»!

По-настоящему Екатерина Ивановна встретилась с войной, когда их поезд переехал Волгу: «От домов кругом одни трубы торчали, да детишки худенькие с огромными глазами вокруг бегали. Здесь и довелось нам услышать звуки воздушных тревог и отбой. Затем мы приехали в Ворошиловград в Управление дороги. Там все летучки распределили по разным станциям дороги. На нашу долю выпала узловая станция Купянск».

Всяческими путями со светомаскировкой ребята продвигались до места назначения. А там их уже встретили бомбежкой немцы. И так каждый день. Станция Купянск была разгрузочной, постоянно разгружались воинские эшелоны. С платформ сгружали танки, вагоны освобождали от воинских грузов, снаряжения и воинских подразделений. Связистам в такой обстановке делать было нечего. На станции не было ни столбов, ни семафоров, но в действительности железная дорога жила, так как все обустройства, в том числе связи, находились под землей. Только один оборотный круг паровозного депо на виду –

его не спрячешь. Узел работал: путейцы непрерывно укладывали путь, движенцы двигали составы для фронта. Связистов-морзистов назначили строить подземный узел связи с такими накатами, чтобы не могла пробить многотонная бомба.

Советские войска шаг за шагом шли вперед к победе. Екатерина Ивановна была и под Изюмом, где руководитель их летучки Максим Миныч, ставший за время войны и учителем и отцом в одном лице, был серьезно ранен. Станция Изюм, попавшая под налет, горела, рвались вагоны с воинскими грузами и снарядами. Зарево было видно в Купянске, до которого было 40 км. Утром в госпиталь было страшно зайти: все раненые, среди которых был и Максим Миныч, почерневшие. Только на третий день подали вагоны для их погрузки. Но поезд с ранеными снова попал под бомбежку, и восстановители вмиг «осиротели».

Домой Екатерина Ивановна вернулась в декабре. После возвращения с фронта ее направили на учебу в дорожную школу, окончив которую, она снова стала работать в восстановительной летучке. Позже – телефонисткой в Доме связи станции Ишим.

Вся трудовая деятельность Е.И. Пужининой связана с железной дорогой. Продолжили династию железнодорожников в семье Екатерины Ивановны и сын с внуком: они оба стали машинистами. За безупречный и добросовестный труд она награждена медалью «Ветеран труда».

■ **Василий Тимофеевич Ефимчик** родился в Белоруссии в 1926 г. После ее освобождения в 44-м молодого человека призвали в ряды Красной Армии и сразу отправили на фронт. Там Василий Тимофеевич освоил должности стрелка, пулеметчика и снайпера. Защищал Родину и освобождал оккупированные территории.

Войска 3-го Белорусского фронта, где служил Василий Тимофеевич, освободили города Литвы и вплотную подошли к границе с Германией. Ветеран вспоминает: «Боеприпасов к тому времени не осталось, армия выдохлась. Но границу перешли – нас немцы не ждали. Помню, в дом войдешь, жителей нет, а на плите еда еще



Василий Тимофеевич Ефимчик

горячая. Был приказ ничего не брать – ведь всякого ожидали, еда могла быть отравлена».

В.Т. Ефимчик участвовал в штурме Кёнигсберга, перебегая через улицы с 70-килограммовым пулемётом на плечах и укрываясь в разрушенных домах. Велись бои за каждую улицу и каждый дом. Был приказ командования раненым не падать, а добираться до укрытий, так как шёл сильный обстрел с обеих сторон. При штурме здания областной больницы Василий Тимофеевич получил тяжёлое междрёберное ранение с повреждением костей, но, не оставляя свой пулемёт «Максим», продолжал бой. Ночь он провел в завоёванном здании, а утром на повозке его отправили в медсанбат. Это было 8 мая 1945 г. По улицам Кёнигсберга шли строем немецкие солдаты без оружия. Это была Победа, которую Василий Тимофеевич встретил в госпитале. После войны по рекомендации командования он поступил в Пушкинское радиотехническое училище, а оттуда его направили на Сахалин в полк противовоздушной обороны.

После увольнения из военно-воздушных сил Василий Тимофеевич вернулся в Калининград и начал работать электромонтёром в Калининградской дистанции сигнализации и связи.

Василий Тимофеевич награжден орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени, медалями «За отвагу», «За боевые заслуги», «За победу над Германией», «За взятие Кёнигсберга», а также отмечен множеством благодарностей и почётными грамотами.

*По материалам,
предоставленным ЦСС*

В ПЕРВЫЕ ЧАСЫ И ДНИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

■ Тревожной была ночь на 22 июня 1941 г. В два часа из оперативного пункта милиции на станции Ивацевичи начальнику линейного отдела милиции Брест-Литовской железной дороги А.Д. Красильникову по телефону доложили, что в районе станции Берёза-Картузская с неизвестного самолёта обстрелян состав скорого пассажирского поезда, следовавшего из Москвы в Брест. Чтобы не задерживать поезд, он дал указания об эвакуации убитых, раненых и их багажа на станцию Берёза-Картузская.

Практически сразу со станции Жабинка пришло сообщение об отсутствии связи с Брестом.

А тем временем Брестский вокзал еще продолжал жить своими обычными заботами. Среди пассажиров, дожидавшихся утренних поездов, было несколько групп командированных военнослужащих. Связисты 74-го авиационного полка под командованием старшины П.П. Баснева ехали в Пружаны за пополнением. Военнослужащие 291-го отдельного зенитного артиллерийского дивизиона, которые везли партию сапог в свою часть, ожидали поезд на Высокое. Задержались на вокзале и красноармейцы 66-го укрепрайона во главе с политруком Ф.Л. Зазирным, а также команда летчиков Борисовского летного училища.

Интересным свидетельством последних мирных часов Брестского вокзала является письмо Владимира Витвицкого, отправленное 21 июня в 12 часов с почты вокзала и чудом дошедшее по назначению. Своей матери, Анне Александровне, он писал, что находится в командировке и в Бресте оказался проездом с группой старшины Басова (видимо, так отправитель письма переименовал фамилию Баснева). Судьба автора этих строк не установлена.

Заместитель политрука батареи противовоздушной обороны 394-го стрелкового полка К.М. Борисенко вспоминал, что в агитпункте было много военных, которые посмотрев кинофильм, расположились на ночлег. Многие еще не спали, когда



Брестский вокзал в начале 40-х гг. XX века. Вид с Граевской стороны

с воем самолётов, пролетавших над городом, западная сторона озарилась вспышками и грохотом артиллерии. Все выбежали на привокзальную площадь, не понимая, что происходит. Кто-то из военных предположил, что это начались манёвры Белорусского военного округа. Но когда снаряды стали рваться в городе, все поняли, что это совсем не так.

В ту ночь на станции дежурил диспетчер Алексей Петрович Шихов. В 3 ч 45 мин он спустился к дежурному по станции и убедился, что все нормально. Затем из кабинета главного диспетчера безрезультатно попытался вызвать Управление дороги в Барановичах. Только сказал об этом механику по связи, как вдруг услышал взрыв и через открытое окно увидел горящие казармы Северного городка. Потом начался обстрел вокзала.

Начальник Брестского гарнизона, командир 28-го стрелкового корпуса генерал-майор В.С. Попов и начальник штаба корпуса полковник Г.С. Лукин в боевом донесении от 8 июля 1941 г. командующему 4-й армией генерал-майору А.А. Коробкову докладывали:

«В 4 ч 15 мин 22.06.1941 г. противник с укороченных дистанций неожиданно открыл сосредоточенный беглый артиллерийский огонь (не менее 4–5 артполков) по районам: крепость, Северный городок и Южный городок, переноса затем отдельными орудиями и батареями огонь по городу. Одновременно

подверглись интенсивной воздушной бомбардировке Северный и Южный городки, вокзал Брест и район станции Жабинка».

О том, что происходило на Брестском вокзале в последующие часы и дни, написать довольно сложно, так как свидетельства участников событий, порой, очень сильно противоречат друг другу. Авторы книги «Брестский железнодорожный вокзал — западные ворота страны» считают, что было бы нечестно закрывать на это глаза. Вот, например, рядовой милиции Л.В. Кулеша рассказывает о безумной посадке беженцев на последний поезд, который по приказу начальника линейного отделения милиции А.Я. Воробьева отправили из горящего города на восток. В то же время дежурный диспетчер А.П. Шихов говорит только о паровозе с двумя стрелками, отправленном по распоряжению начальника отделения дороги Л.Д. Елина для проверки пути до Жабинки.

Или другой пример: милиционеры рассказывают о жарком бое на подступах к вокзалу. Однако согласно воспоминаниям заместителя начальника линейного отделения милиции В.М. Яковлева получается далеко не такая героическая картина.

Вполне понятно желание участников событий и особенно людей, готовивших публикации их воспоминаний, приукрасить произошедшее. Однако авторы книги о Брестском вокзале с самого начала



П.П. Баснев

видели свою задачу не в создании легенды, а в максимальном приближении к исторической правде, пусть даже вопреки сложившейся традиции или занимательности изложения.

Прежде чем приступить к рассказу об обороне вокзала, давайте вспомним, как создавалась история этой обороны. Впервые о героизме защитников вокзала писатель С. Смирнов узнал из книги воспоминаний известного немецкого диверсанта Отто Скорцени. Во время своей очередной поездки в Брест в 1955 г. писатель попытался разыскать защитников вокзала, расспрашивая железнодорожников, работавших в Бресте до войны. Так появилась запись рассказа Алексея Петровича Шихова. Это было первое свидетельство участника событий, которые происходили на вокзале в июне сорок первого.

После выступления С. Смирнова по радио с рассказом об обороне Брестского вокзала к нему стали приходить письма других участников этих событий. В результате появился очерк «Брестский вокзал» с героическими подробностями, которых нет в записи беседы с А.П. Шиховым. К сожалению, далеко не все из них могут быть признаны достоверными.

При всем уважении к замечательному человеку и писателю Сергею Сергеевичу Смирнову, благодаря которому мир узнал о подвиге защитников Брестской крепости и Брестского вокзала, мы не можем согласиться с некоторыми деталями его рассказа. Например, он описывает, как защитники вокзала из подвальных окон обстреливали гитлеровцев, рискнувших появиться на платформах. Такие действия бойцов подвального гарнизона сомнительны, поскольку эти окна были встроены в поверхность



А.П. Шихов

перрона. Чтобы прицельно выстрелить, защитнику подвала пришлось бы почти по пояс высунуться из своего убежища.

По всей видимости, картина обороны была такой: немцы без особых помех закрывали окна листами железа, бросали вниз гранаты, лили воду, а защитники отстреливались из глубины подвалов, не давая противнику проникнуть внутрь. Именно так рассказывает о тех событиях А.П. Шихов.

Примерно через двадцать лет после первых рассказов участников обороны вокзала появилась документальная повесть Л. Гречевой «Брестский вокзал», написанная по воспоминаниям милиционеров. Именно в этих воспоминаниях было названо имя начальника линейного отделения милиции А.Я. Воробьева.

Очень сложно разобраться в таких пластах противоречивых воспоминаний. Предоставим это историкам. За основу повествования о том, что происходило на вокзале в первые часы и дни Великой Отечественной войны, возьмем рассказ А.П. Шихова, записанный писателем С. Смирновым в 1955 г. Это рассказ диспетчера, дежурившего в ночь начала войны, а затем на протяжении девяти дней остававшегося в подвале вокзала и вышедшего из него одним из последних. Кроме того, это самый первый рассказ об обороне Брестского вокзала. А.П. Шихов рассказывает то, что помнит, а С. Смирнов записывает то, что слышит, еще ничего не приукрашивая. Некоторые факты дополнены воспоминаниями другого железнодорожника – начальника Брестской дистанции сигнализации и связи М.П. Мартыненко с добавлением необходимых пояснений.

Мы остановились на том, что из окна своего кабинета на втором



А.Я. Воробьев

этаже вокзала Алексей Петрович увидел горящие казармы Северного городка.

– Мы смотрели с диспетчером Ширшовым график и спрятали за шкаф. Бегали то вверх, то вниз. Пробежали через вокзал, через ресторан, потом обратно. Людей нет. Потом вышли на перрон, – продолжил он рассказ. – В начале восьмого появились начальник отделения Елин и старший диспетчер Иванов. Только уехал паровоз с двумя стрелками на Жабинку чтобы проверить путь, по перрону пустили пулеметную очередь и бросили три гранаты. Раненых Елина и начальника отдела кадров Соболева подобрали, побежали на другую сторону к зданию милиции и потребовали у начмила оружие. Заряжая выданные наганы, увидели немцев с автоматами. Пришлось отступить к вокзалу...

Поясним, что оружие железнодорожники могли получать в здании, располагавшемся к западу от вокзала на Граевской стороне. Сейчас здесь размещается дистанция лесозащитных насаждений.

– И тут со стороны города прибежало примерно 25 бойцов с известием о том, что немцы с другой стороны (очевидно Московской). Все вместе спустились в подвал вокзала, где было уже много пассажиров и солдат. Это было в начале девятого, а в 10 часов немцы уже заняли вокзал и приказали под страхом смерти немедленно выходить. Вышла половина людей: пассажиры и железнодорожники. Солдаты решили остаться. Ночь провели относительно спокойно, обсуждая, что делать. Ночью появились старший лейтенант, политрук и старшина, – вспоминал П.И. Ширшов.

Вот как запомнился этот эпизод Михаилу Петровичу Мартыненко:



Л.Д. Елин



М.П. Мартыненко



П.И. Ширшов

— Собравшись вместе, выяснили, что у нас действовало самостоятельно две группы. Объединившись в одну, мы на так называемом «военном совете» решили сражаться до последнего патрона. На совете кроме меня было шесть человек. В их числе поездной диспетчер Алексей Шихов, старшина Павел Баснев, лейтенант Николай, один человек лет 45-ти в военной гимнастерке и желтом кожаном пальто, фамилию которого не помню, и еще два младших командира.

Здесь нужно сказать несколько слов о том, что представляют собой подвалы Брестского вокзала. Это довольно запутанный лабиринт из помещений общей площадью около 1 тыс. м², которые находятся с трех сторон здания: с Граевской, восточной и Московской. Под центральным залом подвалов нет.

Со стороны привокзальной площади тянется узкий коридор, от которого в направлении реки Мухавец отходят две огромные трубы диаметром почти в рост человека. Возможно, это часть системы водоотвода. Существует легенда, что в царские времена из подвалов был прорыт ход к Волынскому форту. Однако, как рассказывает старейший работник вокзала Владимир Васильевич Финцклер, эти трубы уже никуда не вели и были засыпаны буквально в десятке метров от входа.

На восточной стороне через подвалы проходит капитальная стена, которая делит их на две части. Меньшая часть с Граевской стороны в довоенные годы предназначалась, по всей видимости, для технических целей — здесь находилась котельная. С Московской стороны, очевидно, располагались «чистые» помещения складов.

Возможно существованием

этой капитальной стены и объясняется малопонятная нестыковка воспоминаний участников обороны вокзала. А.П. Шихов и М.П. Мартыненко вспоминают начальника, который выдавал им наганы. Но в той части их воспоминаний, которые относятся к обороне подвалов, о начальнике нет ни слова. В свою очередь в воспоминаниях милиционеров фактически нет ничего о лейтенанте Николае и старшине Басневе. Может быть, как раз из-за капитальной стены произошло разделение защитников вокзала на две группы?

Судя по рассказам А.П. Шихова и М.П. Мартыненко, военнослужащие и железнодорожники во главе с лейтенантом Николаем Шимченко и старшиной Павлом Басневым оказались в подвалах с Граевской стороны. Тогда с Московской стороны должны были находиться милиционеры под командованием А.Я. Воробьева. Правда, в этой стене, как говорит В.В. Финцклер, был небольшой лаз. Возможно, защитники подвалов просто не нашли его в темноте?

Но вернемся к рассказу А.П. Шихова.

— Немцы с утра начали подходить к дверям, требуя сдачи, но командиры поставили бойцов и каждого срезали. На второй день минут на 40–50 пустили не то дым, не то газ. Дышали через намоченные в баке для отопления платки. Немцы пробовали гранаты бросать, но углы нас спасали.

На третий-четвертый день с разных сторон начала поступать вода. Поскольку в подвале несколько отсеков с перегородками, вода заливала их последовательно, а люди отступали и отстреливались.

Согласно рассказам милиционеров на четвертый день (25-го июня) из подвалов вышла группа А.Я. Воробьева. Рядовой линейного отде-

ления милиции Н.С. Ярошик вспоминал, что в этот день они вместе с Лебедевым и Силиверстовым прорвались на Граевскую сторону и вышли из окружения. В тот же день с наступлением темноты вырвались из подвалов А.Я. Воробьев, И.М. Холодов, А.С. Артеменко, Н.М. Янчук, А.С. Филимоненко и М.С. Добролинский.

В связи с этим свидетельством возникают очередные вопросы. Если милиционеры выходили из подвалов на Граевскую сторону, значит они прошли через расположение группы лейтенанта Шимченко и старшины Баснева. Почему одни вышли, а другие остались? Почему ни одни, ни другие не вспоминали о действиях других групп, когда рассказывали об обороне подвалов С. Смирнову и Л. Гречневой?

Группа защитников вокзала, которую возглавляли лейтенант Шимченко и старшина Баснев, оставалась в подвалах еще несколько дней. На что они рассчитывали — голодные, продрогшие, в крошечной темноте, по пояс, а то и по горло в воде? Возможно, они слышали гул боев в Брестской крепости и надеялись на скорый приход Красной Армии? Но с каждым днем эта надежда таяла...

М.П. Мартыненко вспоминал, что 29 июня к нему подошли два красноармейца. Один из них высказал предположение, что от вокзала к реке Мухавец существует водосливная канализация, по которой можно выбраться из подвала. Взяв трофейный парабеллум, они пошли на разведку. Часа через три они вернулись ни с чем. Никакого подземного выхода из подвала не оказалось.

По воспоминаниям А.П. Шихова, на восьмой день пошли на разведку старший лейтенант, политрук и старшина. Была слышна

перестрелка, после которой их уже никто не видел.

Вода была уже по горло. Решили сдаваться. Сначала вылезли на перрон двое гражданских, пошли через пешеходный мост и их не задержали. Но когда начали выходить остальные, по ним открыли огонь и взяли в плен. Военных отделили и отправили на Тересполь.

А вот как рассказывал о выходе из подвалов Михаил Петрович Мартыненко:

— Около 10 часов утра выбрались под навесной перрон под видом рабочих по уборке территории, взяв с собой куски разбитого кирпича. Первыми выползли я и Шихов. Отошли уже на значительное расстояние, как вдруг три немца настигли нас и с криком «хальт!», избивая прикладами, погнали к навесному перрону, где уже находились все гражданские, вышедшие из подвала... Взяв себя в руки, я повернул голову и посмотрел на нашу шеренгу. Только здесь я подсчитал, сколько нас оставалось во второй группе — 27 человек, в том числе две женщины, работавшие в дистанции связи, — телеграфистка Мария Тригер и телефонистка Оля Кривцова. Вид у нас был нечеловеческий. После почти четырех суток в воде, тело и руки были сморщенными и грязными, виднелись одни губы и глаза. Все были истощенными, обросшими и потому казалось, что все мы похожи друг на друга.

До сегодняшнего дня неизвестно, оставался ли кто-нибудь в подвалах после выхода этой группы. Во время реконструкции вокзала в начале 50-х гг. при разборке стены и дымовой трубы старой котельной были обнаружены останки четырех человек. Сохранилось оружие, авиационные эмблемы, воинские пуговицы.

Стойкость защитников вокзала вызывала уважение даже у их врагов. В уже упоминавшейся книге Отто Скорцени Сергей Смирнов нашел такую запись:

«Войска противника сосредоточились в глубоких вокзальных подвалах и отказывались сдаваться. Как я узнал позже, пришлось затопить подвалы, так как оказались неудачными все другие попытки взять вокзал».

К сожалению, не установлены имена и фамилии всех погибших при обороне вокзала. Среди погибших и умерших от ран были А.Д. Го-

ловко, А.Я. Климук, П.И. Довженюк, И.Т. Назин, Л.Д. Елин, В.Н. Соболев, Г.А. Ефремов. Архивные сведения подтверждают гибель в плену П.П. Баснева и А.М. Сидоркова.

Во втором томе книги «Память» мы находим справку о Василии Николаевиче Соболеве, родившемся в 1902 г. в деревне Большие Соболи Кировской области. С ноября 1939 г. он возглавлял отдел приема и увольнения 2-го отдела движения станции Брест-Литовск. При обороне вокзала 22.06.1941 г. был ранен, вместе с Л.Д. Елиным отправлен в железнодорожную больницу, где умер в тот же день. Похоронен в братской могиле во дворе больницы по улице Кижеватова вместе с Л.Д. Елиным. В этой же братской могиле было похоронено еще 7–8 человек.

Среди защитников вокзала, которым удалось выйти из окружения, были старший лейтенант милиции А.С. Артеменко, отдавший жизнь в боях под Сталинградом, сержант милиции Ф.И. Ермолаев, погибший под Ленинградом, милиционер М.Г. Козловский, похороненный под Варшавой. В 1944 г. погибли М.С. Добролинский и Ф.С. Ярошик.

Многие железнодорожники и сотрудники милиции были арестованы и расстреляны в первые дни июля 1941 г. и в последующие годы немецкой оккупации. Среди них Г.Л. Бершак, А.Я. Воробьев, Б.Г. Иванов, М.П. Лебедев, А.Е. Силиверстов, К.И. Трапезников.

В 1961 г. на Московской стороне была установлена мемориальная доска в память героической обороны вокзала. В марте 1978 г. ее текст был дополнен новыми сведениями об обороне вокзала и новыми именами его защитников.

В дни празднования 60-летия Великой Победы на западном фасаде вокзала была установлена мемориальная доска, увековечившая память железнодорожников-защитников вокзала. Тем самым, была восстановлена историческая справедливость. Брестский вокзал не забыл железнодорожников, которые встретили войну здесь, на своем рабочем месте, и мужественно выполнили свой долг.

Скажем несколько слов о каждом, чьи имена выбиты на мемориальной доске.

Елин Лев Давыдович, 1902–1941 гг., уроженец города Камышин Волгоградской области. В

июне 1941 г. начальник Брестского отделения Брест-Литовской железной дороги. Руководил действиями железнодорожников в первые часы войны. Был тяжело ранен во время боя за вокзал. Скончался от полученных ран 22 июня 1941 г. в железнодорожной больнице.

Иванов Борис Григорьевич, 1901–1941 гг., родившийся в Пскове. В июне 1941 г. работал старшим диспетчером станции Брест-Центральный. Согласно одним свидетельствам он был убит в первые минуты боя за вокзал, по другим — 22-го июня был ранен, в начале июля арестован фашистами во время облавы на советских работников.

Лебедев Михаил Николаевич, 1905–1941 гг. Родился в деревне Рыбино Ярославской области. В 1941 г. был главным бухгалтером Брестского отделения движения. Участник обороны вокзала. 25 июня вырвался из подвалов, а в начале июля был арестован во время облавы и расстрелян в окрестностях Бреста.

Мартыненко Михаил Петрович, 1912–1978 гг., к моменту начала войны возглавлял Брестскую дистанцию сигнализации и связи. Участник обороны вокзала с 22 по 29 июня 1941 г. В годы немецкой оккупации был политруком партизанского отряда имени Сергея Лазо. После освобождения Белоруссии продолжал работать на железнодорожном транспорте. Награжден орденами и медалями.

Ширшов Петр Иванович, 1905–1941 гг., в июне 1941 г. был диспетчером станции Брест-Центральный. Участник обороны вокзала. После выхода из подвалов 29 июня 1941 г. его след теряется.

Шихов Алексей Петрович, 1912–1996 гг., в 1941 г. поездной диспетчер Брестского отделения. В ночь на 22 июня находился на дежурстве. Участник обороны вокзала с 22 по 29 июня 1941 г. В годы оккупации член подпольной организации, участник партизанского движения. После войны продолжал работать на железнодорожном транспорте.

Пусть простят нас все те участники обороны Брестского вокзала, о ком мы не смогли рассказать, но чья жизнь навсегда осталась связанной с ним.

Редакция благодарит за помощь в организации материала В.А. ШОБА, директора музея истории Белорусской железной дороги



Р.Г. ХУСНУТДИНОВ,
начальник Казанского
РЦС Нижегородской
дирекции связи



Н.Е. ТИХОНОВА,
начальник технического
отдела

Казань, как третья столица России, многонациональный город с древней историей, в котором повсеместно ощущается сплетение восточных и западных культур. Казанский региональный центр связи, структурное подразделение Нижегородской дирекции связи ЦСС, расположен в центре этого исторического города.

ОТНОШЕНИЕ К ДЕЛУ ОПРЕДЕЛЯЕТ РЕЗУЛЬТАТ

■ Казанский РЦС образовался в 2006 г. на базе Юдинской и Канашской дистанций сигнализации и связи. Общая эксплуатационная длина полигона обслуживания составляет более 1100 км и проходит по четырем республикам и одной области. В зоне ответственности находятся 84 железнодорожные станции, в том числе такие крупные, как Казань, Юдино и Канаш.

В последнее десятилетие в РЦС выполнено много работ по модернизации устройств связи. Построены волоконно-оптические линии связи общей протяженностью более 1000 км.

Почти везде ликвидированы воздушные линии связи, вместо них проложены магистральные кабели. Только на двух участках общей протяженностью 178 км «воздушка» осталась в эксплуатации, поскольку здесь она используется в качестве волноводной направляющей линии поездной радиосвязи.

Последняя аналоговая система передачи выведена из эксплуатации в 2013 г. Оперативно-технологическая связь построена на цифровых коммутационных станциях DX-500 и СМК-30КС. Первичная сеть уровня STM-1 базируется на мультиплексорах СМК-30, FG A-155 и SMS. Система BG-30 частично модернизирована до уровня STM-16. В сети ОБТС применены цифровые АТС типа Definity, DX-500, Альфа и СМК-КС.

В качестве конверторов сигнализации для реализации протокола ОКС-7 используются коммутаторы М-200. В обслуживании находятся 217 мультиплексоров, 3 цифровые АТС и 28 станций ОБТС.

В прошлом году для улучшения качества работы системы ДЦ и ТУ-ТС были переключены с кабельных линий на цифровые каналы связи.

Управлением цифровой сетью связи в границах РЦС занимается Центр технического обслуживания (ЦТО), возглавляемый А.Н. Ильиным. Сотрудники ЦТО непрерывно контролируют действие сетей связи SDH, ОТС, ОБТС, поездной радиосвязи, КЛС, устройств электропитания, пунктов считывания САИ «Пальма», охранно-пожарной сигнализации и др.

Для повышения безопасности движения и контроля за качеством работы диспетчерского и дежурного аппарата 60 станций Казанского территориального управления оборудованы регистраторами служебных переговоров. На всех участках модернизированы устройства поездной и маневровой радиосвязи. Внедрены радиостанции РС-46М и РС-46МЦ, установлены ретрансляторы.

Инженеры ЦТО помимо мониторинга и администрирования координируют деятельность бригад регионального центра связи. Аварийно-восстановительную и эксплуатационную работу ведут



Занятия в кабинете технического обучения

ремонтно-восстановительные бригады. К ним относятся два контрольно-измерительных пункта, две кабельные группы, три ремонтно-восстановительные бригады по обслуживанию цифрового оборудования, одна бригада местной сети станции Казань, бригада автотранспорта и 17 линейных бригад. Линейные бригады – универсальные, обслуживают устройства радио и связи. Они оснащены всеми необходимыми измерительными приборами, материалом и инструментом, благодаря чему возникающие проблемы на полигоне устраняются оперативно. Работу бригад курируют четыре начальника участка.

В зоне ответственности РЦС базируются два восстановительных поезда на станциях Юдино и Канаш. На одном из них установлен мобильный комплекс видеоконференцсвязи (МКВКС), техническое обслуживание которого возложено на сотрудников линейно-восстановительной бригады РЦС.

Летом 2013 г. в Казани состоялось важное международное мероприятие – Всемирные летние молодёжные игры «Универсиада – 2013». Для подготовки транспортной инфраструктуры были реализованы крайне важные и интересные с инженерной точки зрения инвестиционные проекты по организации интермодальных перевозок от железнодорожной станции Казань до международного аэропорта; по реконструкции пригородного вокзала станции Казань и его переоборудованию в многофункциональный транспортно-пересадочный узел с устройством терминала для интермодальных перевозок авиа-

пассажиров; по выносу транзитного пассажирского движения со станции Казань на направление Юдино – Восстание – Дербышки и созданию транспортно-пересадочного узла Казань-2.

На транспортно-пересадочном узле Казань-2 были реконструированы устройства двухсторонней парковой связи (ДПС); устаревшая система на основе ТУУ-600 заменена на цифровые устройства типа СДПС-Ц2М.

Для организации УКВ радиосвязи построены антенно-мачтовые сооружения. На них установлены по две антенны типа F2 VHF (LM) для поездной и станционной радиосвязи УКВ диапазона. От антенн до радиостанций, размещенных в связевом модуле контейнерного типа, проложен радиочастотный кабель марки РК 50-7-314. Радиосвязь на станции организована на базе радиостанций РС-46МЦ КВ и УКВ диапазонов.

Самым сложным при проведении работ по инвестиционным проектам было обеспечение сохранности существующих коммуникаций на участках строительства. Приходилось перераспределять обязанности персонала, чтобы осуществлять текущий надзор за строящимися объектами и обеспечивать сохранность кабельных коммуникаций и даже привлекать к этому электромехаников с других участков.

В течение 2013 г. было подготовлено 178 технических условий для проектирования и выполнено более 150 согласований.

По итогам проведенной работы за добросовестный труд и личный вклад в развитие транспортной инфраструктуры при

подготовке к Универсиаде были объявлены благодарности министра транспорта и дорожного хозяйства республики Татарстан электромеханику Д.Е. Хомякову и президента ОАО «РЖД» старшему электромеханику С.А. Баранову. А коллективу РЦС присвоено II место в отраслевом соревновании ОАО «РЖД».

В настоящее время в рамках инвестиционной программы осуществляется каблирование воздушной линии связи на участке Канаш – Чебоксары – Новочебоксарск, где уже проложено более 100 км магистрального кабеля.

В июле 2014 г. в РЦС сформирована группа по абонентскому обслуживанию и коммерческой работе под руководством ведущего инженера Е.Ю. Гатиной. Все сотрудники этой группы имеют высшее профессиональное образование и хорошо разбираются как в финансово-экономических, так и в технических вопросах. Целью деятельности группы является управление процессом реализации услуг связи при взаимодействии с другими отделами РЦС. Благодаря работе этой группы в 2014 г. полностью выполнен план по дебиторской задолженности, а задание по взысканию денежной выручки даже немного перевыполнено (при плане 20 822 тыс. руб. взыскано 21 066 тыс. руб.). Наиболее успешно с этой работой справляется опытный специалист Л.А. Кучумова, которая за добросовестный многолетний труд награждена наручными часами генерального директора ЦСС.

Как известно, эффективное функционирование предприятия зависит от множества факторов



Рационализатор К.Е. Ермолаев за проверкой аппаратуры в КИПе станции Канаш



А.В. Иванов – лучший рационализатор Горьковской дороги в 2014 г.

и, прежде всего, от наличия высококвалифицированных кадров. Сегодня в нашем РЦС трудятся 260 человек с высшим и средним профессиональным образованием. Многие работники обучаются без отрыва от производства по заочной форме в высших и средних специальных учебных заведениях.

Руководство центра вместе с кадровой службой предпринимают меры по привлечению к работе молодых специалистов среди выпускников СамГУПСа и КТЖТ. За последние три года коллектив пополнился шестью молодыми сотрудниками.

В нашем центре сегодня четверть кадрового состава – молодые сотрудники в возрасте до 30 лет. Многие из них занимают должности руководителей и специалистов. Благодаря реализации программы «Молодёжь ОАО «РЖД» созданы уникальные возможности для социализации молодёжи, её профессионального и личностного роста, воспитания чувства ответственности и формирования социально-нравственной зрелости, вовлечения в деятельность центра и его инновационное развитие.

Молодёжь РЦС участвует в ежегодных спартакиадах Нижегородской дирекции связи, Центральной станции связи, первенствах Казанского территориального управления и Горьковской дороги, где она показывает хорошие результаты. Особый интерес юноши и девушки проявляют к таким мероприятиям, как слеты молодёжи, проект «Новое Звено». Ребята активно принимают участие в их подготовке и проведении в нашем подразделении.

Для организации целенаправ-

ленной и эффективной работы ежеквартально руководство РЦС обсуждает с молодёжью задачи и возникающие проблемы, намечает мероприятия в рамках реализации молодёжной политики, оказывает посильную помощь молодым новаторам.

Результаты работы молодёжного актива наглядно показывают, что наш РЦС богат молодыми талантами, которые не боятся отвечать на вызовы современности. В будущем молодому поколению предстоит управлять предприятием и вести его к намеченным в стратегии ОАО «РЖД» целям, поэтому от того, насколько эффективно будем работать в этом направлении сегодня, зависит успех центра связи завтра.

В целях повышения уровня профессиональных знаний и навыков, освоения новых технологий и приемов в конкретных условиях производства регулярно проводится техническая учеба в форме семинаров, обсуждений и лекций. Для углублённого изучения правил охраны труда, техники безопасности и технологии производства работ в техническом классе имеется мультимедийный видеопроектор, DVD-плеер, четыре персональных компьютера с обучающими и тестирующими программами для массовых профессий. Технический класс оснащён натурными образцами радиостанций, регистраторами переговоров, цифровым оборудованием, измерительными приборами, образцами кабелей различных марок. Здесь имеются телевизор и интерактивная доска. В конкурсе кабинетов технической учебы Горьковской дороги

в 2014 г. наш РЦС занял II место.

В 2014 г. работники Казанского РЦС участвовали в конкурсе на знание ПТЭ. Старший электромеханик А.П. Андриянов занял 4-е место в финальном этапе конкурса в Москве.

Успешно прошел отборочный тур среди молодых руководителей и специалистов, владеющих иностранными языками, главный инженер нашего РЦС А.И. Алмазов. Он попал в число финалистов и по программе «Молодые профессионалы» в декабре 2014 г. участвовал в семинаре по обмену опытом между ОАО «РЖД» и АО «Германская железная дорога».

С гордостью хотим отметить, что один из наших опытных работников – электромеханик Н.Ш. Зайнуллин за большой вклад в развитие железнодорожного транспорта, долголетний и добросовестный труд в 2014 г. удостоен высокого звания «Почётный железнодорожник». Он участвовал в демонтаже стоек К-24 на участке Казань – Кизнер, в замене координатных АТС на цифровые, занимался демонтажом аппаратуры КАСС-22, разделением вводов в здания кабелей связи на многих станциях, переносом оборудования в шкафы RITTAL, демонтажом железобетонных и установкой диэлектрических опор парковой связи и др. Он – опытный наставник молодёжи, подготовил и обучил профессиональным навыкам трёх человек.

Одним из важнейших механизмов развития Казанского регионального центра связи является рационализаторская деятельность. Ведется не только ее пропаганда, но и создаются все необходимые условия для реали-



Старший электромеханик Т.Х. Гаянов измеряет сопротивление изоляции кабеля



Электромеханик Н.Ш. Зайнуллин за проверкой связи с местом аварийно-восстановительных работ



Старший электромеханик Н.М. Мартынов (со схемой) и электромеханик А.А. Перфильев за выполнением ГПП

зации потенциала работников. За последние годы внедрено 22 рационализаторских предложения. Все они направлены на решение практических задач и признаны эффективными. Самыми активными рационализаторами являются старшие электромеханики А.В. Иванов и К.Е. Ермолаев.

В 2014 г. Александру Владимировичу Иванову присвоено звание лучшего рационализатора Горьковской дороги. На его счету 15 рационализаторских предложений. К примеру, его предложение по изготовлению безопасного переключющего устройства при работе с ИП EFORE PoMo SCM 48-300 позволяет экономить рабочее время, повышает безопасность труда при работе в действующих электроустановках.

Следует отметить также рационализаторское предложение Константина Евгеньевича Ермолаева «Ноутбук в качестве мобильной лаборатории», в котором автор предлагает при обслуживании и ремонте устройств электросвязи применять виртуальные приборы (программы, использующие для измерений звуковую карту компьютера). Звуковые карты ПК обладают высокой точностью и быстродействием и способны обрабатывать сигнал одновременно в обоих направлениях. Виртуальный генератор использует выход звуковой карты, а виртуальный осциллограф или частотомер – ее вход. Применение виртуальных приборов на базе носимого

ПК имеет ряд преимуществ перед носимыми приборами, а именно: незначительный вес и габариты, сохранность результатов измерений, использование технических возможностей нескольких приборов одновременно, автономное электропитание.

В настоящее время в РЦС особое внимание уделяется внедрению программы бережливого производства. На предприятии разработана система непрерывных улучшений, которая призвана развивать творческую и деловую активность специалистов. В рамках этой программы рабочие места и кладовые приведены к требованиям системы 5S. Для выявления проблем и узких мест процессов проводятся «штурм-прорывы». В прошлом году реализован проект «Повышение надежности герметизации дужек в цепи МДК», целью которого было добиться уменьшения ложных срабатываний модуля МДК и повышения надежности связи.

В этом году намечено реализовать проект по организации ОТС с использованием ПСГО. Внедрение данного кайдзен-проекта обеспечит безопасность производства работ на железнодорожных путях и стрелочных переводах станций, работающих по безлюдной технологии, что является немаловажным фактором в сокращении уровня опасности трудового процесса. Предлагается предусмотреть на наружных переговорных устройствах, установленных на опорах ПСГО в горловинах станций, и стрелочных переводах возможность подключения к оперативно-технической связи для вызова ДНЦ, ДСП, диспетчеров структурных подразделений и прочих абонентов. Предполагается, что экономический эффект от внедрения этого предложения должен составить около 330 тыс. руб.

Не остается без внимания вопрос обеспечения работников качественным инструментом. В 2014 г. были приобретены высококачественные, надежные и долговечные инструменты марок UNIOR, JTK и др. Исправный инструмент на рабочих местах – это основа соблюдения безопасности и культуры производства, качество технологии выполнения работ и повышение производительности труда.

Безопасность труда – одна из важнейших задач любой организации, независимо от её формы собственности или направления



Старший электромеханик С.А. Баранов проверяет работу УКВ-радиосвязи

деятельности. В июле 2014 г. в нашем РЦС осуществлен переход на комплексную систему оценки охраны труда КСОТ-П. Преимущество этой методики перед системой трехступенчатого контроля состоит в наглядности и возможности выполнения анализа, а также определении рейтинга между старшими электромеханиками и начальниками участков. Карты рисков, как и «Крест безопасности», размещены в уголке «Охрана труда». Кроме того, немало внимания уделяется приведению хозяйства связи к нормативам и образцовому эстетическому состоянию. По итогам осеннего комиссионного осмотра начальником дороги на полигоне обслуживания РЦС подтверждено соответствие статуса «эталонного объекта» на девяти станциях.

Таким образом, можно отметить, что работники Казанского РЦС серьезно и ответственно относятся к делу, что в немалой степени определяет конечный результат. Коллективом сделано достаточно много, но впереди предстоит еще больший объем работы. Ведь Казань готовится к проведению летом 2015 г. чемпионата мира по водным видам спорта, а в 2018 г. – чемпионата мира по футболу. И казанские железнодорожники, включая связистов, сделают все необходимое, чтобы эти международные мероприятия прошли без сбоев в работе транспорта и связи.

ЧЕЛОВЕК ДЕЛА

■ Анатолий Александрович Дмитриев трудится на столичной магистрали три с половиной десятилетия. За профессионализм, трудолюбие, тактичное и внимательное отношение к людям его ценят коллеги.

В юности над выбором профессии Анатолий долго не задумывался. Его отец работал в депо, мама – в Доме связи станции Александров, поэтому разговоры на железнодорожные темы за семейным столом велись постоянно. К технике был неравнодушен с детства, еще в школьные годы любил собирать радиосхемы. Вполне закономерно, что после школы он поступил в МИИТ.

Трудовой путь начинал в Пушкинской дистанции сигнализации и связи, куда был распределен после окончания института. Умений и знаний молодой специалист набирался у старших коллег – В.А. Мухина и А.И. Романова, с которым до сих пор поддерживает хорошие отношения, советуется по техническим вопросам. Вместе с ними он участвовал в модернизации устройств СЦБ практически на всем полигоне дистанции, включая пусконаладочные работы при строительстве и реконструкции ЭЦ на станциях Сергиев-Посад, Лосиноостровская, Москва-Ярославская и др.

После службы в Вооруженных силах вновь вернулся на предприятие, но уже в КИП, старшим



Анатолий Александрович Дмитриев

электромехаником группы по проверке бесконтактной аппаратуры. Затем какое-то время работал начальником участка ПОНАБ. Самый длительный период его трудовой деятельности прошел в РТУ. Здесь пригодились его опыт работы на линии, знания устройств СЦБ, раскрылись организаторские и творческие способности.

Последние семь лет А.А. Дмитриев возглавляет участок, в составе которого пять РТУ (два бесконтактных и три релейных в Пушкино, Орехово-Зуево и Александрове). Они входят в структуру дорожного технического центра автоматики и телемеханики Московской ДИ. В общей сложности под его руководством работают более 30 человек.

Проблем в РТУ более чем достаточно. На участках не хватает квалифицированных кадров, недостает современных компьютерных стендов для проверки аппаратуры, а в бесконтактной группе, кроме стендов САУТ и ТРЦ, заводских стендов вообще нет. На линии эксплуатируется большое количество устаревших, выработавших свой моральный и физический ресурс приборов. Как известно, причина многих проблем – дефицит финансовых средств.

Начальник участка не ждет, пока кто-то решит все проблемы, а стремится найти способ хотя бы частично справиться с ними самостоятельно.

«Нерешаемых задач не бывает, – уверен Анатолий Александрович. – Например, при недостатке электромехаников нам оказывают техническую помощь другие РТУ, куда мы доставляем приборы для проверки. С целью создания удобных стендов и приставок для проверки приборов привлекаем наших рационализаторов».

Анатолий Александрович не только опытный, квалифицированный специалист, но и одаренный человек, автор многих технических идей, направленных на усовершенствование измерительного оборудования, улучшение технологий проверки аппаратуры.

Большинство «дмитриевских» разработок используется на ремонтно-технологических участках ШТЦ (некоторые из них представлены на стр. 43–46 в этом номере журнала). Предложенные недавно им стенды для технологического прогона дешифраторной ячейки БС-ДА и проверки стрелочных электродвигателей одобрены для применения в техническом центре. Сейчас идет их изготовление. Среди его последних разработок – стенды для проверки электродвигателей, горючих блоков СГ-76У, для прожига светофорных ламп. В них применяется микроэлектроника, цифровые измерительные приборы и сервисные устройства. Разработанное оборудование значительно облегчает работу электромехаников, защищает персонал от поражения током. В общей



Обучение электромехаников в РТУ Александров с использованием мультимедийных средств под руководством А.А. Дмитриева



С домашними любимцами



Одно из увлечений – резьба по дереву

сложности на его счету около 30 рационализаторских предложений. В своем рабочем кабинете в Пушкино, который схож с научной лабораторией, новатор постоянно придумывает что-то новое.

Анатолия Александровича часто спрашивают, не сложно ли руководить коллективом, где трудятся в основном женщины. Он отвечает, что главное уметь находить общий язык с людьми, быть доброжелательным, знать способности, возможности и интересы каждого работника. Еще один важный для него принцип – держать данное слово и быть личным примером для сотрудников. Придерживаясь этих правил, он старается не только четко ставить задачу перед подчиненными, но и помочь ее выполнить.

Помимо производственных, А.А. Дмитриев решает все возникающие в РТУ бытовые проблемы, стараясь сделать условия труда своих сотрудников как можно более комфортными. За время работы в РТУ ему приходилось быть и сантехником, и сварщиком, и плотником, и токарем, и даже дворником. Словом, дополнительно с основной, он освоил еще массу профессий.

Коллеги не раз говорили, что у Анатолия Александровича «золотые» руки, поскольку он умеет делать практически все: и протечку водопроводного крана устранить, и неисправную электропроводку исправит, и замок в двери починит. Никогда не считал за труд поездки за родниковой водой для персонала Александровского РТУ, где водопроводная вода непригодна для питья. На субботах не допускает своих сотрудников до тяжелой работы, всегда выполняет ее сам.

Очень внимательно он относится к молодым специалистам, принимает участие в их становлении, обучает теории, показывает приемы ремонта и проверки приборов.

По инициативе А.А. Дмитриева в РТУ разработана и используется методика обучения электромехаников с применением мультимедийных средств. Для этого приобрели нетбук, видеопроектор, экран, видеокамеру. Телескопические стойки под экран, передвижную подставку под проектор и нетбук, а также регулируемый по высоте и длине штатив под видеокамеру Анатолий Александрович изготовил сам. Благодаря компактности, оборудование можно перевозить в любое РТУ на автомобиле. На занятиях процессы ремонта различных устройств транслируются на экран. Информацию для обучения он черпает из технологических карт, справочников, инструкций.

Такой метод обучения показал свою эффективность. Занятия проходят интересно, электромеханики внимательно следят за выполнением операций, замечают ошибки и недостатки.

По уровню образования участок Дмитриева считается одним из лучших в ШТЦ, что, несомненно, положительно сказывается на качестве ремонта и проверки аппаратуры.

Во многом благодаря поддержке своего непосредственного руководителя старшие электромеханики релейной группы Е.А. Борисова и О.А. Мокерова получают высшее образование в Российской академии железнодорожного транспорта. Двое из числа электромехаников уже закончили

Московский колледж железнодорожного транспорта, трое – учатся на заочном отделении.

Анатолий Александрович, как знающий специалист, участвовал в модернизации технических средств ЖАТ при работах на станции Пушкино, восстановлении устройств ЭЦ после пожара на станции Мытищи, строительстве и вводе в эксплуатацию МПЦ и тональных рельсовых цепей на участке Александров-2 – Киржач.

Под его руководством коллектив справляется не только с производственным заданием, но и с дополнительным объемом работ, например, при вводе новых объектов. Так, в ближайшее время помимо плана электромеханикам РТУ предстоит проверить около тысячи приборов для модернизации автоблокировки на перегоне 81 км – Сергиев-Посад.

За последние годы труд Анатолия Александровича отмечен благодарностями и денежными премиями. Его фотография помещена на Доску почета и стенд по рационализации в ШТЦ. Однако он, как человек старой закалки, привык добросовестно трудиться не ради наград.

Много времени Анатолий Александрович посвящает общественной работе. Сейчас, например, он помогает железнодорожному музею на станции Александров – смонтировал действующие макеты светофоров и устройств громкоговорящей связи, отыскивает и приносит экспонаты, помогает составлять их описание и характеристики.

В свободное время, которого катастрофически не хватает, А.А. Дмитриев вместе с супругой занимается подсобным хозяйством, придумывает различные приспособления для мини-трактора и мотоблока, облегчающие труд на дачном участке. Живущим поблизости бабушкам-пенсионеркам косит траву, чистит от снега дворы, водопроводные колонки, дорожку к автобусной остановке, ремонтирует неисправную бытовую технику. Соседи благодарны ему за помощь и отзывчивость.

Находит время Анатолий Александрович и для своих увлечений – занимается радиолюбительством и резьбой по дереву.

Такой уж у него характер – без дела не может.

О.В. ВОЛОДИНА

Вниманию читателей предлагаем новые идеи рационализатора А.А. Дмитриева, направленные на усовершенствование измерительного оборудования, улучшение технологий проверки аппаратуры. Большинство «дмитриевских» разработок применяется в РТУ.

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ МАЯТНИКОВЫХ ТРАНСМИТТЕРОВ МТ

■ Согласно технологии при проверке маятниковых транзмиттеров МТ-1 и МТ-2 необходимо измерять число колебаний маятника. В условиях РТУ эту операцию выполняют с помощью ручного секундомера часового типа. В процессе измерения электромеханику приходится одновременно выполнять несколько действий: подавать питание со стенда на маятниковый транзмиттер, включать секундомер, подсчитывать количество колебаний маятника, поэтому точность измерений невысока. Для упрощения этой операции разработан стенд проверки МТ, принципиальная схема которого представлена на рис. 1.

Внешний вид стенда показан на рис. 2. Он разме-

щен в металлическом корпусе старого измерительного прибора, имеет небольшие габариты и эстетичный внешний вид. На передней панели находятся следующие органы управления: клавиша включения, кнопки обнуления «0» и начала счета «Пуск», регулятор напряжения «U». Здесь же находятся гнезда: «U» – для подключения измерительного прибора при метрологической проверке, а также «+», «-», «31», «32» – для подключения транзмиттера. Имеются цифровые индикаторы, отображающие число колебаний маятника и величину подаваемого на МТ напряжения, светодиодные индикаторы «измерение» и «стоп».

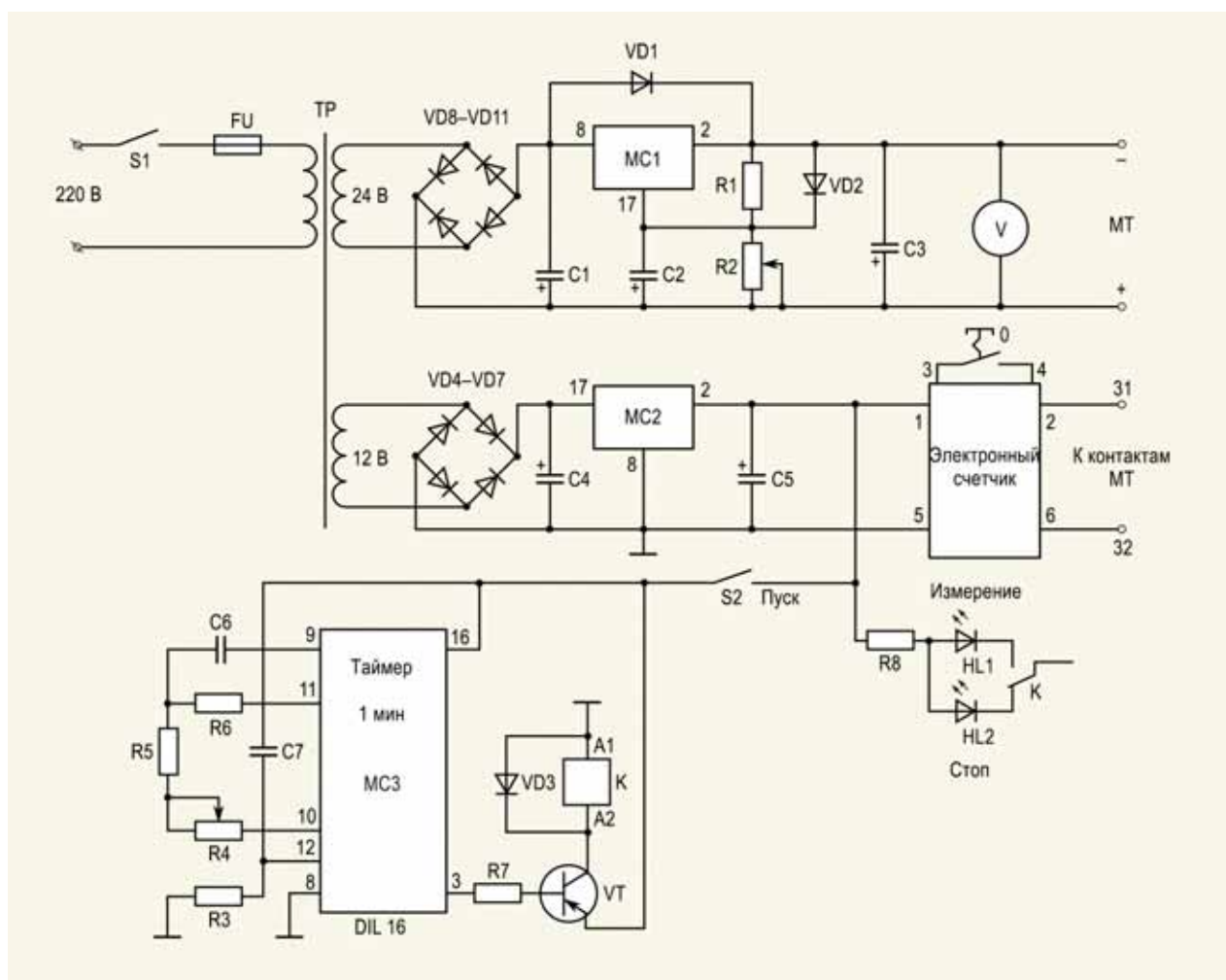


РИС. 1



РИС. 2

В схему входят следующие элементы: регулируемый блок питания на основе микросхемы MC1 (0–30 В), блок питания фиксированного напряжения 12 В на основе микросхемы MC2 для питания электронного счетчика и таймера, таймер выдержки времени на основе микросхемы MC3. В схеме также используются трансформатор TP и электронный счетчик импульсов, применяемый в переездных щитках. Номиналы всех элементов схемы представлены в табл. 1 и 2.

Блоки питания стенда защищены от перегрузки и короткого замыкания. С регулируемого блока питания MC1 на выводы «+» и «–» МТ в зависимости от способа включения обмоток (последовательного или параллельного) подается напряжение 12 или 24 В. Для выдержки времени при подсчете импульсов используется таймер, настроенный на временной промежуток 1 мин.

Проверку МТ выполняют в следующем порядке. Устройство подключают к клеммам «+» и «–», выводам контактов 31 и 32 стенда. Поворачивая регулятор напряжения, в момент трогания маятника определяют

Таблица 1

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
Конденсаторы		
C1	K50-35	1000 мкФ х 63 В
C2	K50-35	10 мкФ х 25 В
C3	K50-35	100 мкФ х 63 В
C4	K50-35	1000 мкФ х 63 В
C5	K50-35	100 мкФ х 25 В
C6, C7	K73-17B	1 мкФ х 63В
Резисторы		
R1	МЛТ-0,5	120
R2	СПЗ-4а	1 кОм
R3	МЛТ-0,25	300 кОм
R4	СПЗ-39А	330 кОм
R5	МЛТ-0,25	33 кОм
R6	МЛТ-0,25	300 кОм
R7	МЛТ-0,25	1 кОм
R8	МЛТ-0,25	220 Ом

Позиционное обозначение	Тип
Диоды	
VD1–VD3	КД521
VD4–VD11	КЦ405А
Микросхемы	
MC1	КР142ЕН18
MC2	КР142ЕН8Б
MC3	D4060В
Элементы индикации	
HL1, HL2	АЛС 307
Транзистор	
VT	КТ814А
Предохранитель	
FU	0,5А
Реле	
K	РЭС 47
Трансформатор	
TP	ТПП-295
Переключатели	
S1	Тумблер ТП-1
S2	П2-К
0	Кнопка КМ1-1
Измерительные приборы	
V	Цифровая панель V20D (0–100 В)
ЭС	Электронный счетчик 703PR-112

величину этого напряжения. При последовательно соединенных катушках эта величина не должна превышать 20 В, при параллельно соединенных – 10 В.

Далее устанавливают требуемое напряжение (12 или 24 В), нажимают кнопку обнуления 0, а потом «Пуск». На стенде загорается светодиод «ИЗМ», включается таймер. В течение минуты счетчик подсчитывает количество колебаний маятника, возникающих за счет периодического замыкания и размыкания контактов 31 и 32 маятника. При выключении таймера счет заканчивается, загорается индикатор «СТОП». Конечное показание счетчика соответствует количеству колебаний, которые делает маятник за минуту.

С помощью этого стенда и двух измерительных приборов методом вольтметра-амперметра, предусмотренным технологией, можно измерять также сопротивление сопровитвление контактов МТ.

Предлагаемый стенд используется в РТУ Александров. Благодаря его применению увеличилась точность измерений при проверке маятников. Операцию выполняют непосредственно на рабочем столе, не занимая стенд СИ-СЦБ, количество которых в РТУ ограничено.

Стенд можно также применять в РТУ в качестве дополнительного источника питания при проверке реле ПЛЗ(У), блоков БВМШ, ДИМ и других приборов. Кроме того, его можно использовать для различных экспериментов и испытаний.

ТРЕХФАЗНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛАТР

■ При проверке автоматов контроля изоляции АКИ-2, стрелочных электродвигателей переменного тока МСТ-0,3, МСА-0,3, фазоконтрольного блока ФК-75 и другой бесконтактной аппаратуры для снятия характеристик приборов требуется регулируемый источник трехфазного напряжения.

Трехфазный заводской ЛАТР, применяемый в РТУ, имеет большие габариты и весит около 20 кг. Его максимальный ток составляет 4 А.

Однако для проверки, например, фазоконтроль-

ных блоков ФК-75, необходим ток до 5 А, поэтому эти источники питания работают с перегрузкой, что снижает их надежность.

Кроме того, имеющиеся в РТУ трехфазные ЛАТРы находятся, как правило, в цехе для ремонта стрелочных электродвигателей, расположенном на значительном расстоянии от цеха бесконтактной аппаратуры. Таким образом, из-за отсутствия необходимого оборудования при проверке приборов возникают определенные трудности.

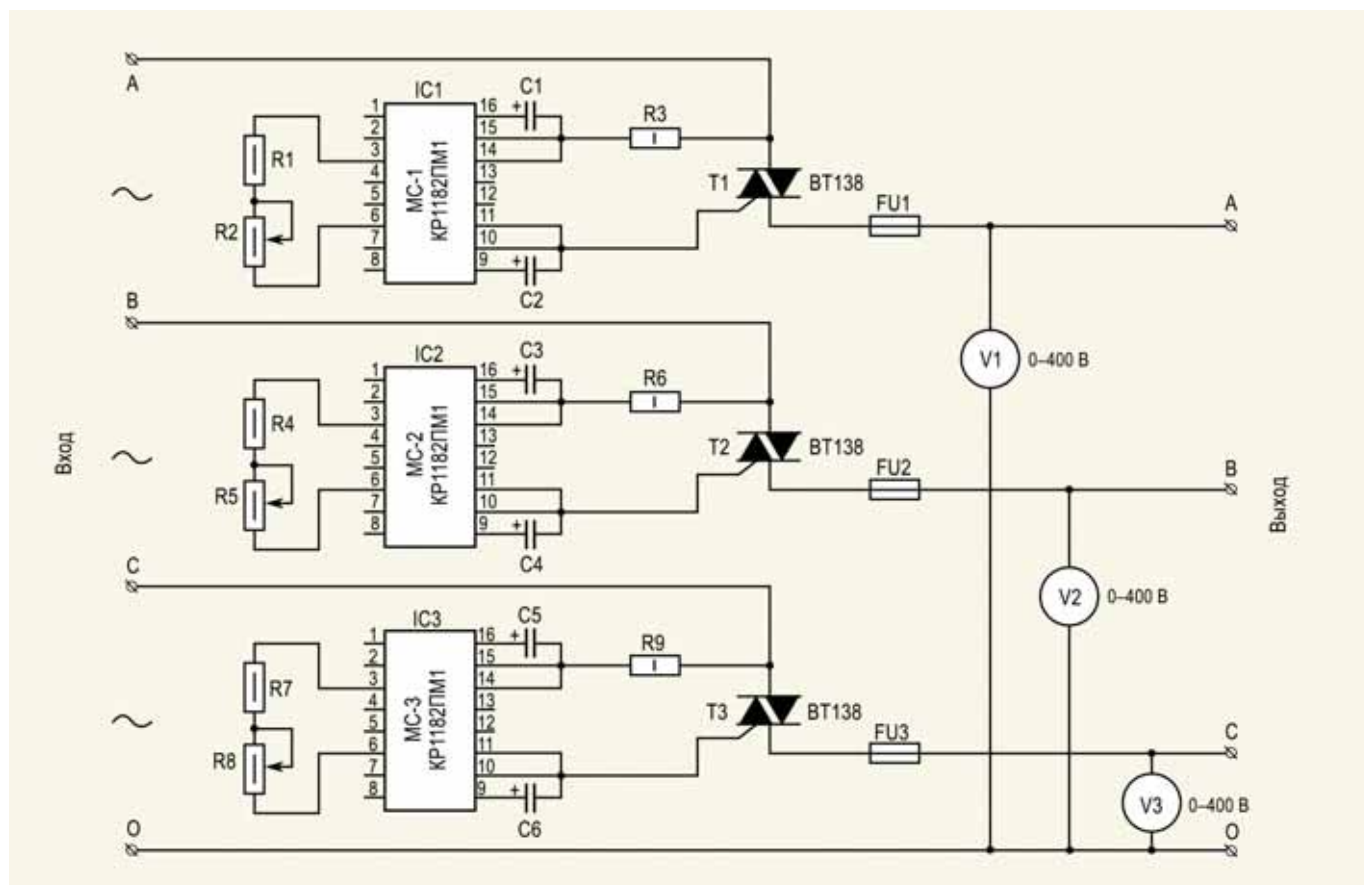


РИС. 1



РИС. 2

Для решения проблемы и выполнения требований технологических карт предлагается использовать электронный трехфазный ЛАТР, собранный в условиях РТУ.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1. Внешний вид электронного регулятора напряжения, выполненного в корпусе от списанного генератора САУТ, показан на рис. 2. На верхнюю панель выведены клеммы «Вход» и «Выход» для подключения напряжения. Для удобства эксплуатации в корпус вмонтированы цифровые индикаторы, на которых отображается величина напряжения каждой фазы. Регулировка напряжения выполняется с помощью встроенного переменного резистора. Элементы R2, R5, R8 типа СП-0,5 (47 кОм) механически связаны и регулируются одной ручкой. В схеме также используются резисторы R1, R4,

R7 (1 кОм), R3, R6, R9 (680 Ом), конденсаторы C1–C6 (1мкФ, 100 В). Для защиты от короткого замыкания установлены предохранители FU1–FU3 (10 А).

По сравнению с аналогами заводского производства разработанный электронный ЛАТР обладает большими преимуществами: имеет небольшой вес и габариты, обеспечивает выходной ток до 12 А (величина тока зависит от типа установленных на

радиаторах симисторов Т1–Т3), выходное напряжение отображается на цифровых индикаторах.

Затраты на покупку комплектующих для изготовления ЛАТРа составили 2,1 тыс. руб., причем 1,5 тыс. руб. из них израсходовано на индикаторы. Стоимость подобного трансформатора промышленного производства более 20 тыс. руб.

Электронный трехфазный ЛАТР используется в РТУ Пушкино ШТЦ Московской ДИ.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ГОЛОВОК

■ Для обеспечения безопасности на железнодорожных переходах на сети дорог широко внедряются светофоры, оборудованные светодиодными головками. Это типовые пластмассовые линзовые комплекты, в которых в качестве линз используется оргстекло сложной конфигурации. Однако в случае повреждения из-за отсутствия комплектующих частей и обо-

размером 350х350 мм. В центре вырезают круглое отверстие диаметром 210 мм. С краев под углом 45° снимают фаску шириной 10 мм.

Для изготовления линзы из органического стекла вырезают круг размером 250–270 мм, который кладут на матрицу и равномерно нагревают строительным феном. Сверху накладывают и прижимают типовую



РИС. 1

ротного фонда светодиодные головки невозможно восстановить.

Предлагается следующая методика реабилитации этих головок в условиях мастерских.

В качестве крышки и держателя нового стекла для линз используют обрамление пластмассового линзового комплекта перегонного светофора. Для изготовления вогнутого стекла делают матрицу – из листа фанеры толщиной 10 мм выпиливают кусок

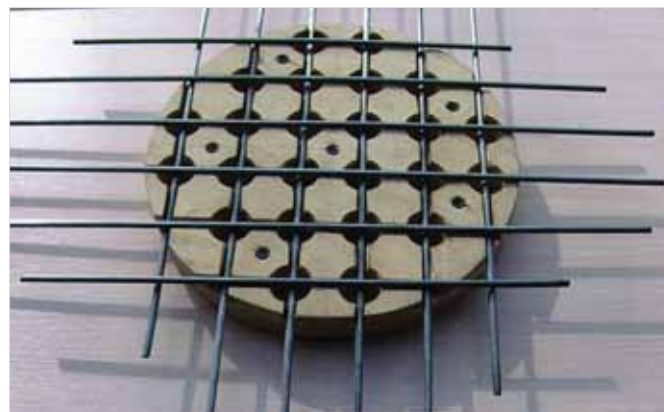


РИС. 2

линзу, удерживая ее в течение 30 с. После того, как оргстекло примет форму линзы и остынет, линзу обводят по контуру. Затем по этой линии обрезают края. Неровности обрабатывают напильником (рис. 1).

Для ускорения процесса изготовления защитных сеток из фанеры или текстолита толщиной 20 мм делают круглую матрицу диаметром 220 мм. В ней пропиливаются пазы. В местах пересечения прутков защитной сетки сверлятся 24 отверстия диаметром 25 мм.

Защитную сетку изготавливают из проволоки 4 мм. Куски проволоки укладывают в пазы матрицы таким образом, чтобы концы проволоки выходили за границы матрицы не менее, чем на 70 мм (рис. 2). Отрезки проволоки прижимают друг к другу и сваривают. Концы проволоки загибают под углом 90°, отрезают на расстоянии 50 мм. Затем к ним приваривают крепление (рис. 3).

Далее выполняют сборку светодиодной головки. На панель со светодиодами накладывают изготовленную линзу и устанавливают новое обрамление. Далее равномерно закручиваются 6 шурупов крепления, добиваясь, чтобы линза встала на свое посадочное место под резиновое уплотнение. В конце закрепляют защитную сетку.

С помощью данной методики можно восстановить практически все поврежденные светодиодные головки.

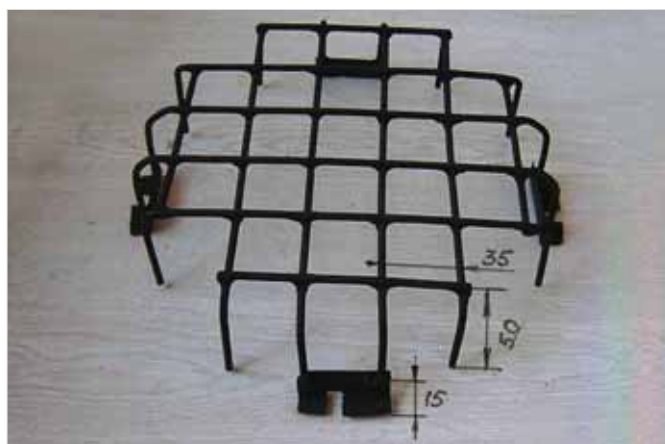


РИС. 3

МУЗЕЙ НА СТАНЦИИ АЛЕКСАНДРОВ

■ Отправляясь по железной дороге с Ярославского вокзала столицы, величественного творения архитектора Ф.О. Шехтеля, через два часа можно оказаться на станции Александров. Здание Александровского вокзала удивляет красотой и стройностью форм. На фасаде прикреплена табличка «Памятник архитектуры. Охраняется законом».

Построенный в начале 20 века в стиле эклектики, вокзал чудесно вписался в городской ландшафт и является воротами в город, еще в 1778 г. по указу Екатерины II получивший статус уездного. Настоящую славу город обрел в период правления Ивана IV (Грозного), когда Александровская слобода целых 17 лет (1564–1581 гг.) была столицей Российского государства.

В здании вокзала находится Музей истории железнодорожного транспорта, который занимает помещения, где раньше работала станционная администрация. Создателем и первым собирателем экспонатов музея был А.В. Родителей, работавший заместителем начальника станции. Собранные им за многие годы коллекции бережно хранятся и постоянно пополняются.

Сегодня в музее более 250 экспонатов. Одной из достопримечательностей является станционный колокол образца 1871 г., который



Здание Александровского вокзала

использовали для подачи сигнала о прибытии и отправлении пассажирских поездов. Этот колокол возили на открытие международной выставки железнодорожной техники в Щербинке в 1913 г.

В залах музея представлено много интересного. Например, рельс, изготовленный в 1878 г. с вензелем Московско-Ярославской дороги, лопата для суфлирования балласта, узкоколейный стрелочный перевод, коллекции фонарей, часов и многое другое.

В состав экспозиции вагонного хозяйства входит автосцепка с

«ухом» образца 1903 г., различные приборы и элементы вагонов. Среди экспонатов есть различные виды счетной и вычислительной техники прошлого столетия, например арифмометр «Феликс», различные устройства для приема и отправления поездов.

Особое место в залах занимают устройства СЦБ и связи. Среди них буквопечатающий телеграфный аппарат Морзе и переносной индукционный телефонный аппарат с ключом Морзе, которые использовались на железных дорогах для передачи



Аппаратура СЦБ и связи



Станционный колокол



Документы
и печати товар-
ной конторы



Теле-
графный
аппарат

сообщений. Первый такой аппарат, изготовленный в 1924 г. в главных мастерских службы сигнализации и связи на станции Лосиноостровская, хранится в Центральном музее Российских железных дорог в Санкт-Петербурге. Подлинные электрожелезные аппараты выпуска 1939, 1953–1955 гг. являются также главными экспонатами музея. В коллекции устройств автоматики имеются маршрутно-контрольные устройства системы Наталевича с ключами Мелентьева, телефонный аппарат системы Эдисона и многое другое.

Современные технические средства ЖАТ представлены пультом-табло дежурного по станции маршрутно-релейной централизации, стрелочным электроприводом, одним из элементов микропроцессорной централизации.

Большой интерес, особенно среди детей, вызывают действующие макеты грузовой станции, светофоров, устройств громкоговорящей парковой связи.

В музее собраны книги почта работников служб, начиная с 1955 г., значки, инструкции и

техническая литература, демонстрируется форма железнодорожников разных лет.

На стендах размещены фотографии людей, которые внесли большой вклад в развитие железнодорожной отрасли, бывших руководителей разных подразделений Московской дороги.

Большую помощь музею оказывают руководители, совет ветеранов, профсоюзные организации предприятий Александровского железнодорожного узла. Созданный всего два года назад на общественных началах музей сегодня стал центром воспитания подрастающего поколения, местом чествования ветеранов ВОВ и тружеников тыла. Здесь ведется пропаганда работы на железнодорожном транспорте среди населения города, что вызывает уважительное отношение к людям этой трудной, но очень почетной профессии. Неудивительно, что в городе много семей, где дети и даже внуки, продолжая трудовую династию, выбирают железнодорожные профессии.

М.Ф. БЕЛЯКОВА,
методист музея

Фото А.А. Дмитриева

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
В.В. Аношкин, Н.Н. Балуев,
Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин,
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,
В.А. Ключко, В.Б. Мехов,
С.А. Назимова (заместитель
главного редактора),
Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин,
А.Н. Слюняев, Г.А. Перотина
(ответственный секретарь),
Е.Н. Розенберг, К.Д. Хромушкин

Редакционный совет:
С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. Балакирев (Воронеж)
В.Ю. Бубнов (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызбаев (Москва)
С.Б. Смагин (Ярославль)
А.Ю. Стуров (Челябинск)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
С.В. Фирстов (Екатеринбург)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

Адрес редакции:
111024, Москва,
ул. Авиамоторная, д.34/2

E-mail: asi-rzd@mail.ru, asi@css.rzd.ru
www.asi-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (499) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (499) 262-77-58, 262-16-44;
для справок – (495) 673-12-17

Корректор В.А. Луценко
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 26.03.2015
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1633
Тираж 2523 экз.

траст
групп

Отпечатано в РПК «Траст»
Москва, Дербеневская набережная,
13/17, к. 1
Тел.: (495) 223-45-96
info@trast-group.ru